



Données sur les rejets radioactifs des centrales nucléaires canadiennes de 2001 à 2010

INFO-0210/Rév. 14



Janvier 2012



Données sur les rejets radioactifs des centrales nucléaires canadiennes de 2001 à 2010

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) 2012
Numéro de catalogue de TPSGC CC172-13/2010F-PDF
ISBN 978-1-100-98511-4

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)
Numéro de catalogue de la CCSN : INFO-0210 révision 14

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition que la source soit indiquée en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Also available in English under the title: Radioactive Release Data from Canadian Nuclear Power Plants 2001-10

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à suretenucleaire.gc.ca

Commission canadienne de sûreté nucléaire
280, rue Slater
C.P. 1046, Succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : (613) 995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)
Télécopieur : (613) 995-5086
Courriel : info@cnsccsn.gc.ca
Site web : suretenucleaire.gc.ca

Images de la page couverture de gauche à droite :

Centrale nucléaire Gentilly-2
Centrale nucléaire Point Lepreau
Centrales nucléaires Pickering-A et Pickering-B
Centrales nucléaires Bruce-A et Bruce-B
Centrale nucléaire de Darlington

Données sur les rejets radioactifs des centrales nucléaires canadiennes 2001-2010

INFO-0210/Rév. 14

Janvier 2012

Table des matières

Résumé	1
Introduction	1
Limites de rejets dérivées.....	2
Établissement des limites de rejet dérivées.....	2
Objectifs opérationnels internes.....	5
Données sur les rejets.....	5
Terminologie.....	6
Notation scientifique.....	6
Nouveau-Brunswick	7
Centrale nucléaire Point Lepreau.....	7
Ontario	12
Centrale nucléaire Bruce-A.....	12
Centrale nucléaire Bruce-B.....	17
Centrale nucléaire Darlington.....	22
Centrale nucléaire Pickering-A.....	27
Centrale nucléaire Pickering-B.....	31
Québec	36
Centrale nucléaire Gentilly-2.....	36
Glossaire	41

Liste des tableaux

Tableau 1. Limites de rejet dérivées pour les effluents gazeux.....	4
Tableau 2. Limites de rejet dérivées pour les effluents liquides.....	5

Liste des figures

Nouveau-Brunswick

Figures 1.1-1.8 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Point Lepreau.....	7-11
--	------

Ontario

Figures 2.1–2.8 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Bruce-A.....	10–14
Figures 3.1–3.8 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Bruce-B.....	15–19
Figures 4.1–4.9 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Darlington.....	20–24
Figures 5.1–5.7 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Pickering-A.....	25–28
Figures 6.1–6.8 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Pickering-B.....	29–33

Québec

Figures 7.1–7.8 : Effluents gazeux et liquides annuels de la centrale nucléaire Gentilly.....	34–38
---	-------

Résumé

En vertu des règlements de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), chaque titulaire de permis doit prendre toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sûreté des personnes. Ces précautions consistent entre autres à détecter, contrôler et surveiller les rejets de substances nucléaires dans l'environnement.

Le personnel de la CCSN s'assure que les titulaires de permis ont mis en place les programmes appropriés pour détecter, contrôler et surveiller les rejets gazeux et liquides de substances nucléaires dans l'environnement. Il évalue la performance environnementale en examinant divers indicateurs, notamment les données sur la surveillance des rejets et les doses de rayonnement reçues par le public.

Ce document présente les résultats des programmes de surveillance des effluents des titulaires de permis sur une période de dix ans, soit de 2001 à 2010. Au cours de cette période, les taux de rejets de matières radioactives dans l'environnement pour l'ensemble des centrales nucléaires ont été nettement inférieurs aux limites opérationnelles dérivées et aux limites de dose réglementaires que le public peut recevoir.

Introduction

Toutes les centrales nucléaires rejettent de façon contrôlée de petites quantités de matières radioactives tant dans l'atmosphère (sous forme d'effluents gazeux) que dans les plans d'eau voisins (sous forme d'effluents liquides). Le présent document fait rapport sur l'ampleur de ces rejets pour chaque centrale nucléaire en exploitation au Canada et indique comment ces rejets se comparent aux limites que la CCSN impose dans le cadre de son programme de réglementation. Les données montrent que les rejets dans les effluents gazeux et liquides de toutes les centrales nucléaires actuellement en exploitation étaient bien inférieurs à ces limites au cours de la période couverte par le présent document.

Il s'agit de la quatorzième révision du document *Données sur les rejets radioactifs des centrales nucléaires canadiennes*. On y présente les données pour la période allant de 2001 à 2010. La CCSN recueille des données tirées des rapports opérationnels trimestriels et des rapports annuels d'évaluation environnementale soumis par les titulaires de permis de réacteur de puissance afin de répondre à la norme d'application de la réglementation S-99 de la CCSN, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*. Le personnel de la CCSN effectue des examens documentaires (examen de la documentation et des rapports soumis par les titulaires de permis) et des inspections sur place des programmes de surveillance et de mesure instaurés par les titulaires de permis.

Le rapport contient des graphiques qui illustrent les effluents liquides et gazeux de chaque centrale. On y indique, pour les effluents gazeux, les rejets annuels de tritium sous forme d'oxyde, d'iode 131, de gaz rares, de matières particulaires radioactives et de carbone 14. Pour les effluents liquides, on indique les rejets annuels de tritium sous forme d'oxyde, d'activité bêta-gamma globale et de carbone 14. Dans le cas de la centrale Darlington, on indique les rejets de tritium élémentaire dans l'atmosphère, car celle-ci exploite une installation d'extraction de tritium.

Chaque installation est particulière en termes de type de travail effectué et de phase de cycle de vie (est-elle exploitée à capacité réduite ou à pleine capacité, ou est-elle en cours de remise à neuf?). Par conséquent, il est impossible de comparer directement les installations, car les quantités de matières radioactives rejetées varient d'une centrale à l'autre. Toutefois, afin de mettre les données en perspective, les données sur les rejets de chaque centrale sont comparées aux LRD.

Limites de rejets dérivées

Les doses auxquelles les membres du public peuvent être exposés par suite des rejets courants des centrales nucléaires sont trop faibles pour pouvoir être mesurées directement. C'est pourquoi on calcule une unité appelée « limite de rejet dérivée » (LRD) basée sur la limite de dose réglementaire de 1 millisievert par année (1 mSv/an).

Les LRD sont nécessaires, car le rejet de matières radioactives dans l'environnement par des centrales nucléaires, sous forme d'effluents gazeux et liquides, peut se traduire par l'exposition externe ou interne du public à des doses de rayonnement. L'exposition externe se produit par contact direct avec des surfaces de sol contaminées par des radionucléides, ou par immersion dans des eaux ou des nuages atmosphériques contaminés. L'exposition interne s'entend de l'absorption de radionucléides par inhalation (respiration) ou la consommation d'aliments contaminés. Ces doses font l'objet de limites obligatoires pour les membres du public; ces dernières sont définies aux articles 13 et 14 du *Règlement sur la radioprotection*.

Le 31 mai 2000, la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et ses règlements sont entrés en vigueur et ont remplacé la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* et ses règlements. Le *Règlement sur la radioprotection* prescrit de nouvelles limites de dose qui tiennent compte des recommandations de la Commission internationale de protection radiologique énoncées dans sa Publication 60. En mai 2000, la limite de dose annuelle du public est passée de 5 mSv à 1 mSv pour une dose au corps entier.

En vertu des alinéas 12 (1)c) et (1)f) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, la CCSN exige que les titulaires de permis prennent toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement et pour préserver la santé et la sécurité des personnes. Les titulaires de permis doivent aussi prendre toutes les précautions raisonnables pour contrôler le rejet de substances nucléaires radioactives dans l'environnement que l'activité autorisée peut entraîner.

Établissement des limites de rejet dérivées

Lorsqu'elle approuve les LRD pour chaque centrale nucléaire, la CCSN prend en considération les voies de pénétration dans l'environnement et les voies d'exposition par lesquelles les matières radioactives pourraient atteindre les membres du public les plus exposés après leur rejet par l'installation. Les personnes les plus exposées parmi les membres du public sont appelées « personnes représentatives » (auparavant, on parlait de « groupe critique »), et elles sont définies comme étant représentatives des membres de la population qui devraient recevoir la dose la plus élevée vu leur âge, leur alimentation, leur style de vie et leur lieu de résidence.

Depuis 1987, le calcul des LRD est basé sur une méthode recommandée par l'Association canadienne de normalisation dans sa publication CAN/CSA N288.1 M87, *Guidelines for calculating derived release limits for radioactive material in airborne and liquid effluents for normal operation of nuclear facilities*. En 2008, une nouvelle révision de cette norme de la CSA a été publiée sous le numéro CSA-N288.1-08.

Les centrales Darlington, Pickering et Bruce ont présenté des LRD basées sur la norme CSA-N288.1-08, et le personnel de la CCSN a examiné et approuvé ces LRD. Les LRD révisées pour les centrales Bruce-A, Bruce-B et Pickering-A ont été incorporées aux permis actuels d'exploitation de ces installations, et les LRD pour Darlington seront appliquées en 2011.

Les LRD pour la centrale Point Lepreau ont été révisées la dernière fois en 1996, et une mise à jour est prévue pour 2012.

Les LRD pour la centrale Gentilly-2 ont été révisées la dernière fois en 1992 et sont basées sur l'ancienne valeur obligatoire de la limite de dose annuelle du public de 5 mSv. La centrale Gentilly-2 a présenté de nouvelles LRD basées sur la valeur obligatoire actuelle de la limite de dose annuelle du public de 1 mSv et sur la norme révisée de la CSA. Le personnel de la CCSN a approuvé ces nouvelles LRD en mars 2011 et les a intégrées dans le nouveau permis délivré en juillet 2011. Ces LRD seront présentées dans de futures versions révisées du document INFO-0210.

Le Tableau 1 et le Tableau 2 fournissent les LRD pour les émissions gazeuses et les effluents liquides des centrales nucléaires canadiennes. Les différences entre les centrales sont attribuables aux caractéristiques propres à chaque site, comme le lieu de résidence de la « personne représentative » par rapport à l'installation nucléaire, les différences au niveau des voies de pénétration modélisées et les différences entre les caractéristiques de chaque « personne représentative », telles que leur âge, leur alimentation et leur style de vie.

Tableau 1 : Limites de rejet dérivées pour les effluents gazeux

Centrale nucléaire	Tritium* (TBq)	Iode 131 (TBq)	Gaz rares (TBq-MeV**)	Matières radioactives (TBq)	Carbone 14 (TBq)
Point Lepreau ¹	4,3 x 10 ⁵	10	7,3 x 10 ⁴	5,4	3,3 x 10 ³
Bruce-A ²	1,3 x 10 ⁵	1,2	4,7 x 10 ⁴	0,31	1,0 x 10 ³
Bruce-B ³	2,7 x 10 ⁵	0,91	1,1 x 10 ⁵	0,74	1,1 x 10 ³
Darlington ⁴	4,3 x 10 ⁴ (HTO) 8,1 x 10 ⁵ (HT)***	4,7	3,9 x 10 ⁴	2,4	1,8 x 10 ³
Pickering-A ⁵	5,5 x 10 ⁴	9,7	2,9 x 10 ⁴	2,1	6,3 x 10 ³
Pickering-B ⁶	5,5 x 10 ⁴	9,7	2,9 x 10 ⁴	2,1	6,3 x 10 ³
Gentilly-2 ⁷	4,4 x 10 ⁵	1,3	1,7 x 10 ⁵	1,9	8,8 x 10 ²

* Oxyde de tritium (HTO).

** TBq-MeV (télabecquerel-million d'électronvolts).

*** Limite de rejet dérivée pour le tritium élémentaire (HT) produit par l'installation d'extraction de tritium de la centrale nucléaire Darlington.

1 Société d'énergie du Nouveau-Brunswick. (1996). Document de référence, centrale nucléaire Point Lepreau : *Derived Emission Limits for Radionuclides in Airborne and Liquid Effluents*, RD-01364-L1, révision 2 (cité en référence dans 17.08/2011).

2 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Novembre 2009). Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station A (PROL 15.00/2014), Appendix C : Derived Release Limits.

3 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Novembre 2009). Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station B (PROL 16.00/2014), Appendix C : Derived Release Limits.

4 Ontario Power Generation. (Avril 2006). *Derived Release Limits for Darlington Nuclear Generating Station*, NK38-REP-03482-10001-R01 (cité en référence dans PROL 13.03/2013).

5 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Octobre 2010). Nuclear Power Reactor Operating Licence Pickering Nuclear Generating Station A (PROL 04.01/2013), Appendix A.3 : Derived Release Limits.

6 Ontario Power Generation. (Avril 2006). *Derived Release Limits for Pickering Nuclear Generating Station B*, NK30-REP-03482-00001-R001 (cité en référence dans PROL 08.04/2013).

7 Hydro-Québec. (2003). *Limites opérationnelles dérivées pour les rejets aériens de Gentilly-2* (cité en référence dans PERP 10.04/2010).

Tableau 2 : Limites de rejet dérivées pour les effluents liquides

Centrale nucléaire	Tritium* (TBq)	Activité bêta-gamma	Carbone 14 (TBq)
Point Lepreau ¹	1,6 x 10 ⁷	1,5 x 10 ¹	3,0 x 10 ²
Bruce-A ²	2,1 x 10 ⁶	1,0 x 10 ²	2,6 x 10 ³
Bruce-B ³	2,3 x 10 ⁶	1,1 x 10 ²	2,8 x 10 ³
Darlington ⁴	4,3 x 10 ⁶	7,1 x 10 ¹	9,7 x 10 ²
Pickering-A ⁵	5,1 x 10 ⁵	4,7	6,4 x 10 ¹
Pickering-B ⁶	5,1 x 10 ⁵	4,7	6,4 x 10 ¹
Gentilly-2 ⁷	1,2 x 10 ⁶	5,3	1,0 x 10 ²

*Oxyde de tritium (HTO).

Objectifs opérationnels internes

Les centrales nucléaires maintiennent leurs propres objectifs opérationnels internes, qui correspondent à environ 1 % des LRD. Bien que les LRD soient exprimées sur une base annuelle, les rejets font aussi l'objet de contrôles hebdomadaires et mensuels. Pour ce qui est des rejets gazeux, on détermine une limite hebdomadaire en divisant la LRD par 52. Pour ce qui est des rejets liquides, on détermine une limite mensuelle en divisant la LRD annuelle par 12. Chaque centrale nucléaire compare les rejets gazeux hebdomadaires et les rejets liquides mensuels aux LRD exprimées respectivement sur une base hebdomadaire et mensuelle et rend compte de ces données à la CCSN tous les trois mois. De plus, les centrales nucléaires emploient le concept de seuil d'intervention élaboré d'après le guide d'application de la réglementation de la CCSN n° G-228, *Élaboration et utilisation des seuils d'intervention*.

Données sur les rejets

Les titulaires de permis mesurent et déclarent leurs rejets de diverses façons. La majorité déclare les radionucléides qui contribuent le plus à la dose pour les membres du public tels que le tritium,

1 Société d'énergie du Nouveau-Brunswick. (1996). Document de référence, centrale nucléaire Point Lepreau : *Derived Emission Limits for Radionuclides in Airborne and Liquid Effluents*, RD-01364-L1, révision 2 (cité en référence dans PROL 17.08/2011).

2 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Novembre 2009). Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station A (PROL 15.00/2014), Appendix C : Derived Release Limits.

3 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Novembre 2009). Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station B (PROL 16.00/2014), Appendix C : Derived Release Limits.

4 Ontario Power Generation. (Avril 2006). *Derived Release Limits for Darlington Nuclear Generating Station*, NK38-REP-03482-10001-R01 (cité en référence dans PROL 13.03/2013).

5 Commission canadienne de sûreté nucléaire. (Octobre 2010). Nuclear Power Reactor Operating Licence Pickering Nuclear Generating Station A (PROL 04.01/2013), Appendix A.3 : Derived Release Limits.

6 Ontario Power Generation. (Avril 2006). *Derived Release Limits for Pickering Nuclear Generating Station B*, NK30-REP-03482-00001-R001 (cité en référence dans PROL 08.04/2013).

7 Hydro-Québec. (2003). *Limites opérationnelles dérivées pour les rejets liquides de Gentilly-2* (cité en référence dans PERP 10.04/2010).

l'iode 131, les gaz rares, les matières particulaires et le carbone 14 dans le cas des effluents gazeux, de même que le tritium, l'activité bêta-gamma globale et le carbone 14 dans le cas des effluents liquides. Comme les matières particulaires et l'activité bêta-gamma globale consistent en un mélange de radionucléides, le radionucléide faisant l'objet de la plus grande restriction est utilisé pour représenter le mélange aux fins de comparaison avec la LRD.

Les rejets annuels de radionucléides sont présentés sous la forme de graphiques et de tableaux pour chaque centrale nucléaire. Dans chaque graphique, les barres indiquent la quantité de radionucléides rejetée chaque année, valeur qui est exprimée en térabecquerels (TBq) ou en térabecquerels-millions d'électronvolts (TBq-MeV) dans le cas des gaz rares. On utilise des échelles logarithmiques pour comparer les rejets annuels et les LRD pour chaque radionucléide.

La mention « ND » dans les graphiques et les tableaux suivants indique que les rejets radioactifs en question n'ont pas été détectés cette année-là. Les lignes horizontales au haut des graphiques indiquent la LRD pour le rejet en question.

Terminologie

Un bref glossaire en fin de rapport définit les termes et les expressions relatifs aux données sur les rejets.

Notation scientifique

Vu la grandeur des nombres utilisés dans ce rapport, il est souvent plus pratique d'employer la notation scientifique. Dans la plupart des cas, les nombres du présent rapport sont arrondis à deux chiffres significatifs. Voici des exemples :

$$\begin{aligned}100\ 000 &= 10^5 \\1\ 260\ 000 &= 1,3 \times 10^6 \text{ (deux chiffres significatifs)} \\0,003473 &= 3,5 \times 10^{-3} \text{ (deux chiffres significatifs)}\end{aligned}$$

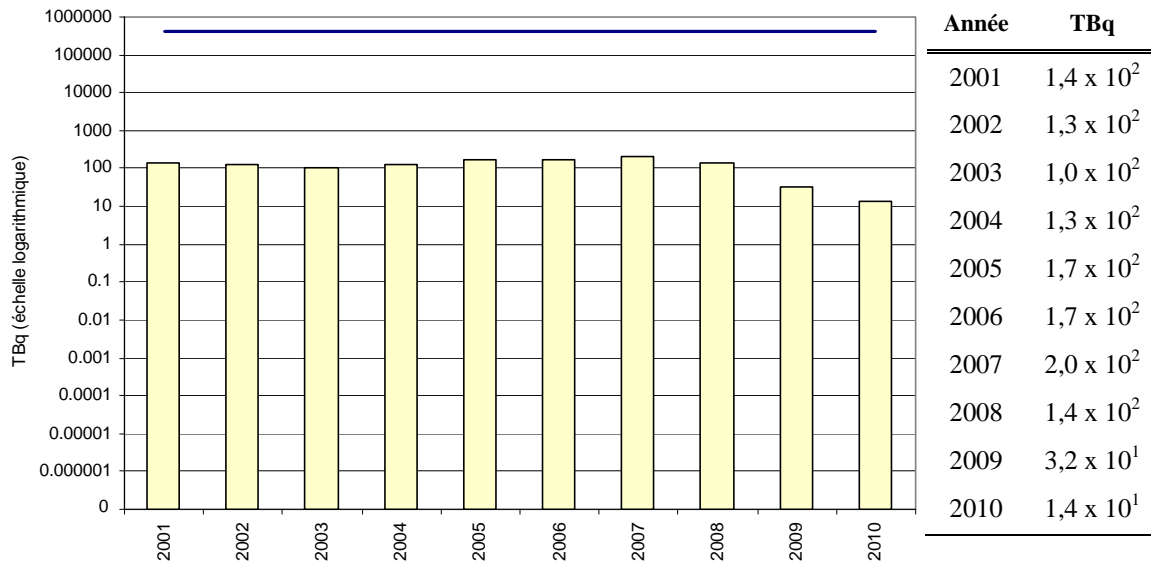
Nouveau-Brunswick

Centrale nucléaire Point Lepreau

La centrale nucléaire Point Lepreau compte un réacteur nucléaire mis en service en 1982. Elle est située au Nouveau-Brunswick, sur la pointe Lepreau qui se prolonge dans la baie de Fundy.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale sont présentées dans les graphiques suivants pour la période allant de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 1.1), l'iode 131 (figure 1.2), les gaz rares (figure 1.3), les matières particulaires radioactives (figure 1.4) et le carbone 14 (figure 1.5), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 1.6), l'activité bêta-gamma globale (figure 1.7) et le carbone 14 (figure 1.8).

La centrale nucléaire Point Lepreau est fermée depuis 2008 dans le cadre d'un projet de remise à neuf.



LRD depuis 1996 : $4,3 \times 10^5$ TBq

Figure 1.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)

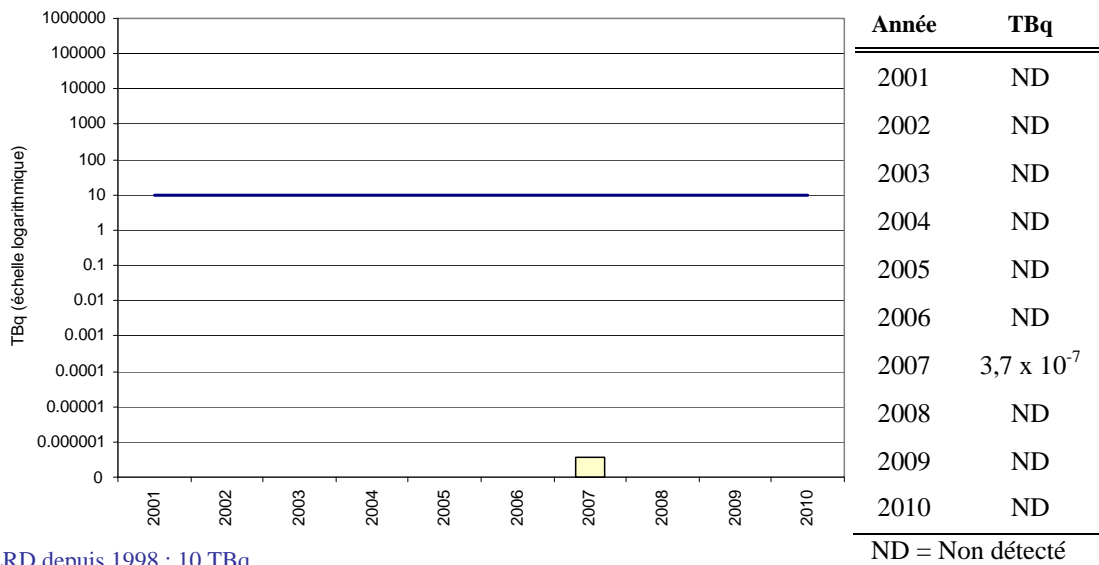


Figure 1.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)

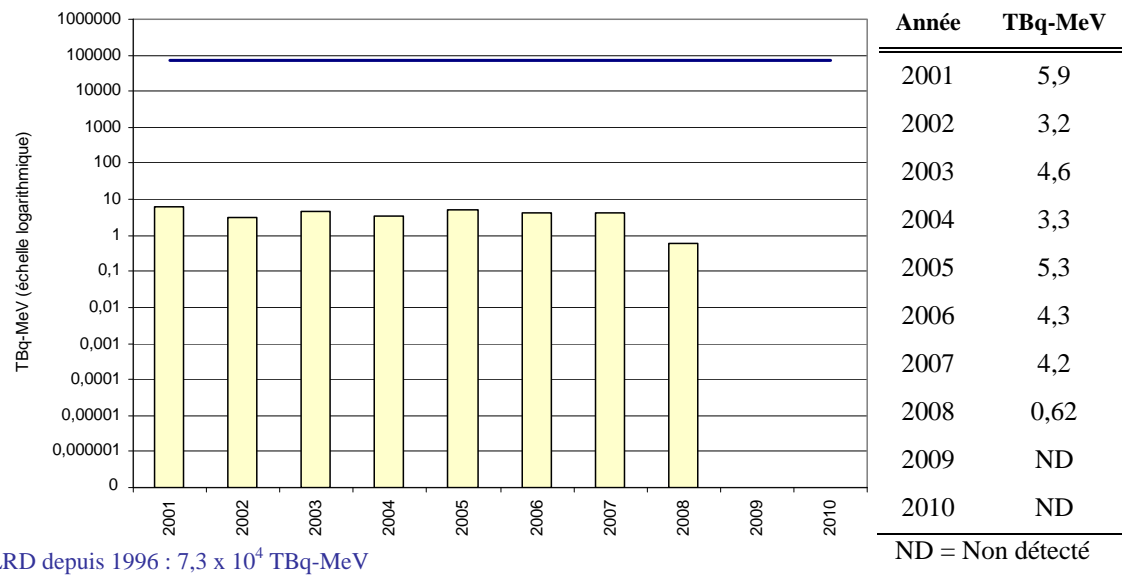


Figure 1.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)

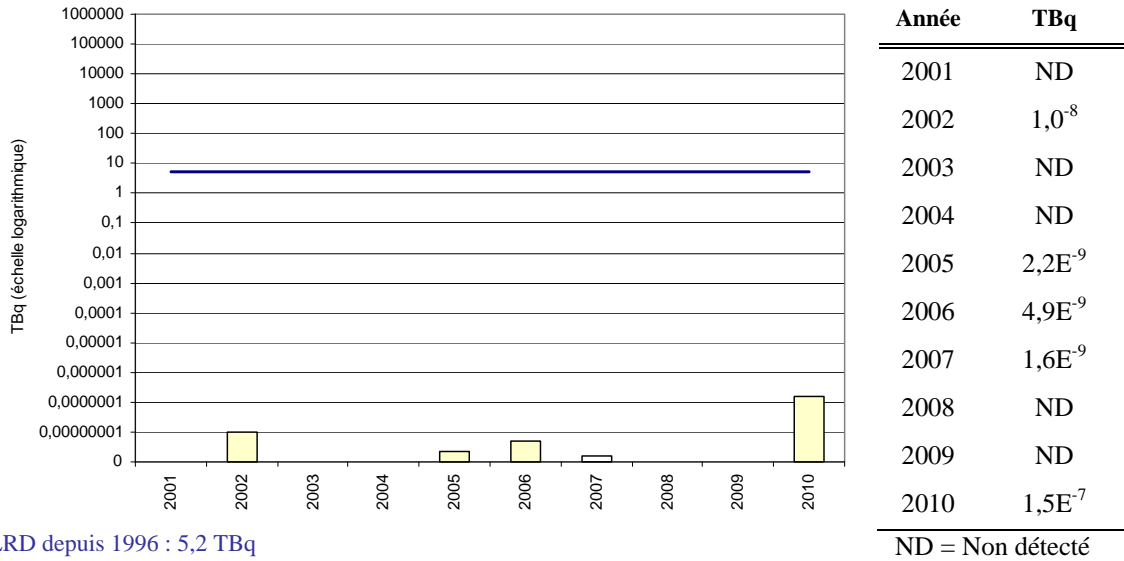


Figure 1.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)

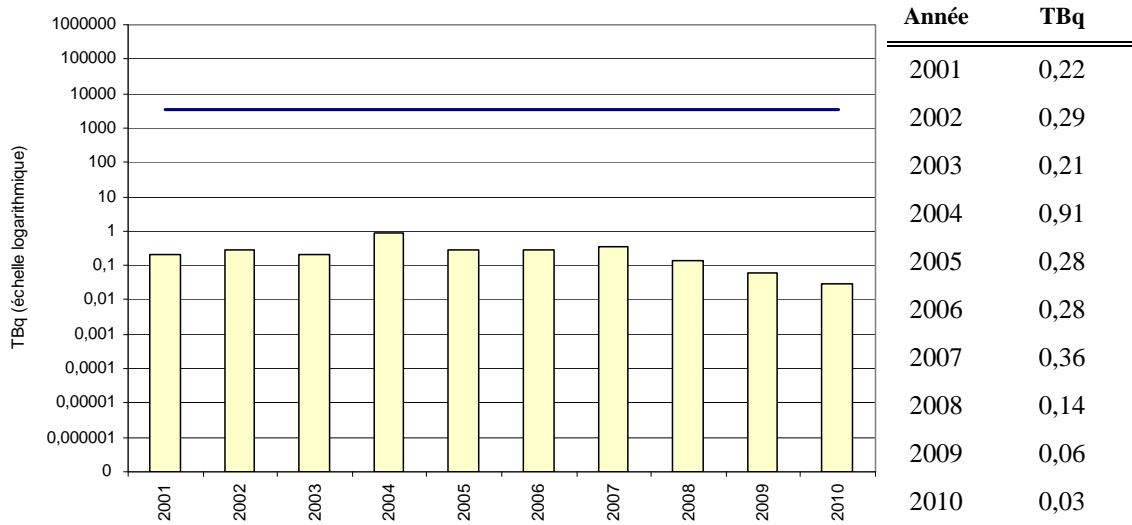
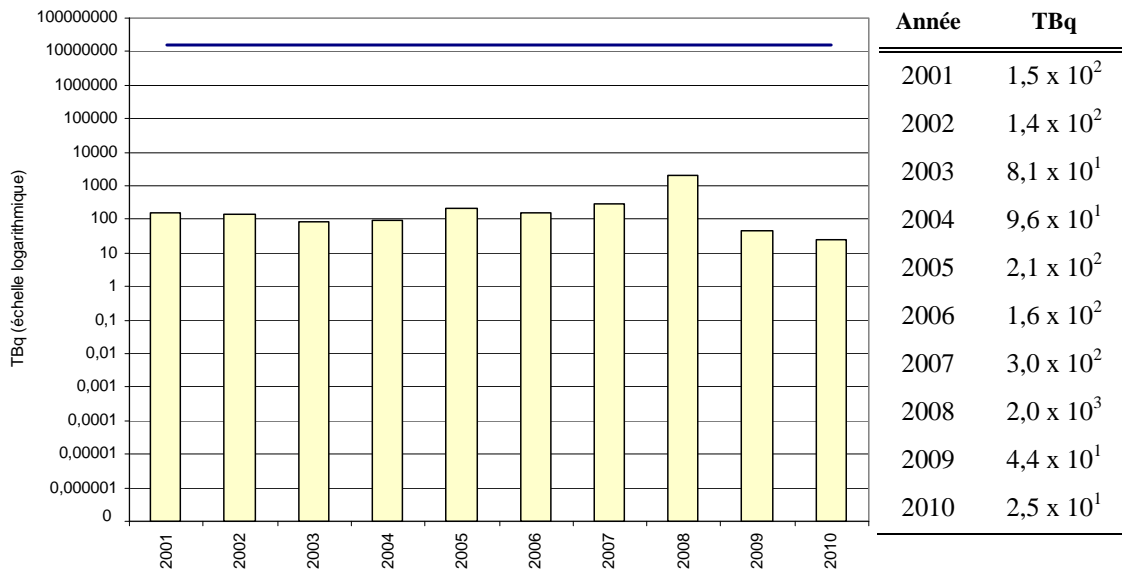
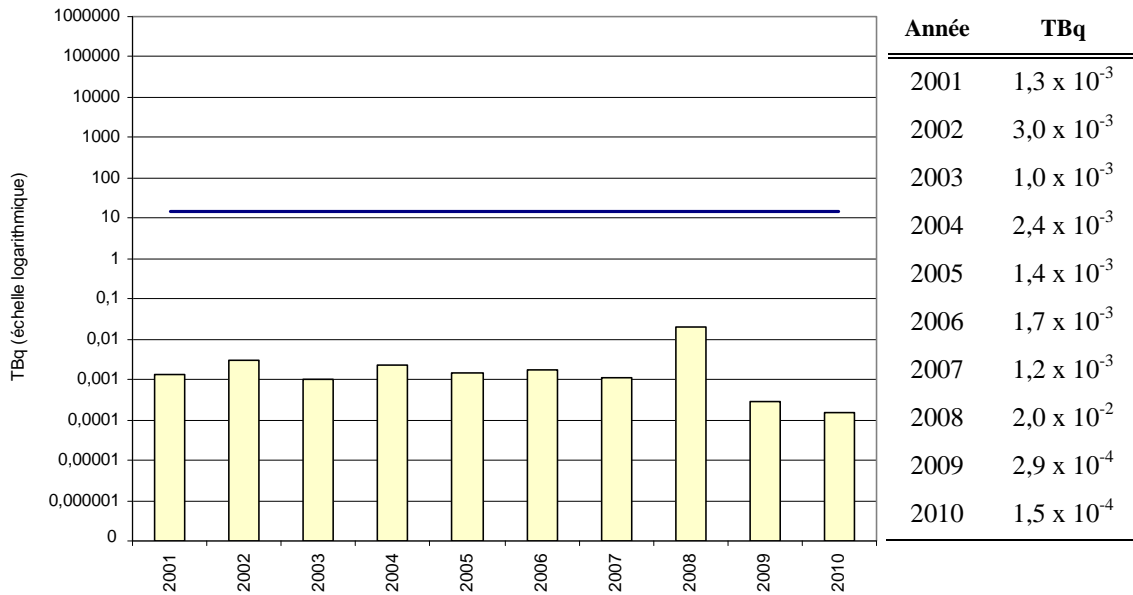


Figure 1.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)



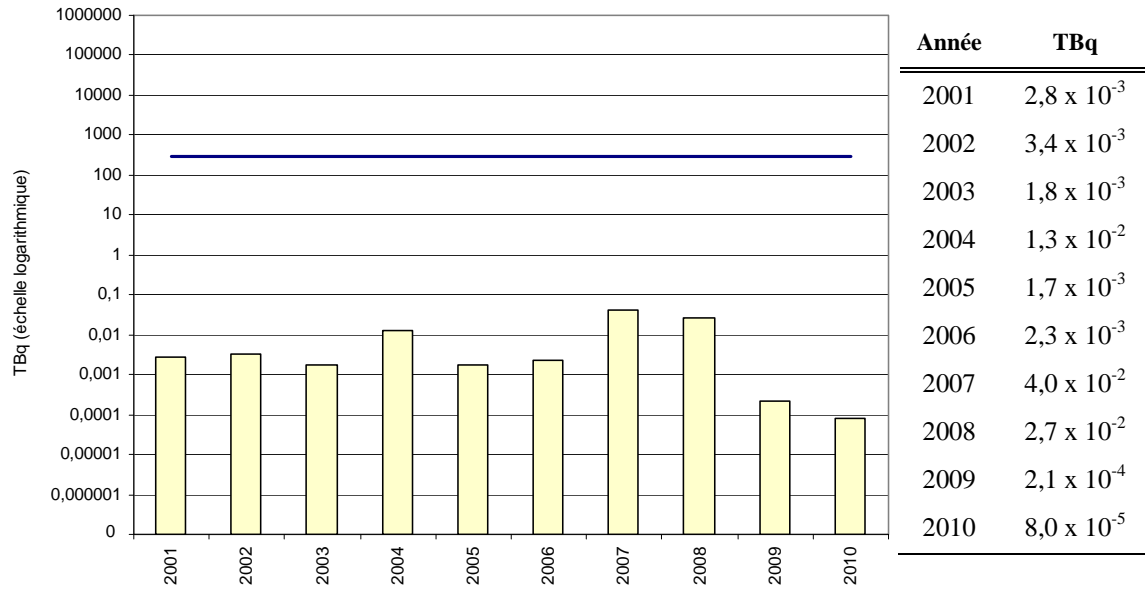
LRD depuis 1996 : $1,6 \times 10^7$ TBq

Figure 1.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)



LRD depuis 1996 : $1,5 \times 10^1$ TBq

Figure 1.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)



LRD depuis 1996 : $3,0 \times 10^2$ TBq

Figure 1.8 : Carbone 14 dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Point Lepreau (2001-2010)

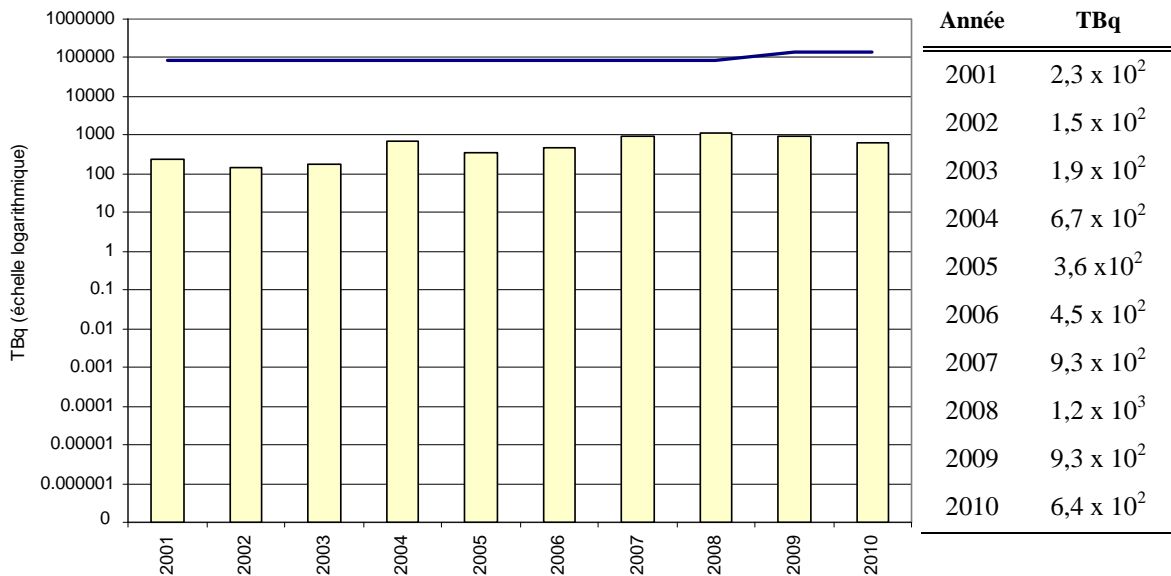
Ontario

Centrale nucléaire Bruce-A

La centrale nucléaire Bruce-A compte quatre réacteurs nucléaires (tranches 1 à 4), mis en service en 1976. Elle est située sur les rives du lac Huron, dans la municipalité de Kincardine, en Ontario.

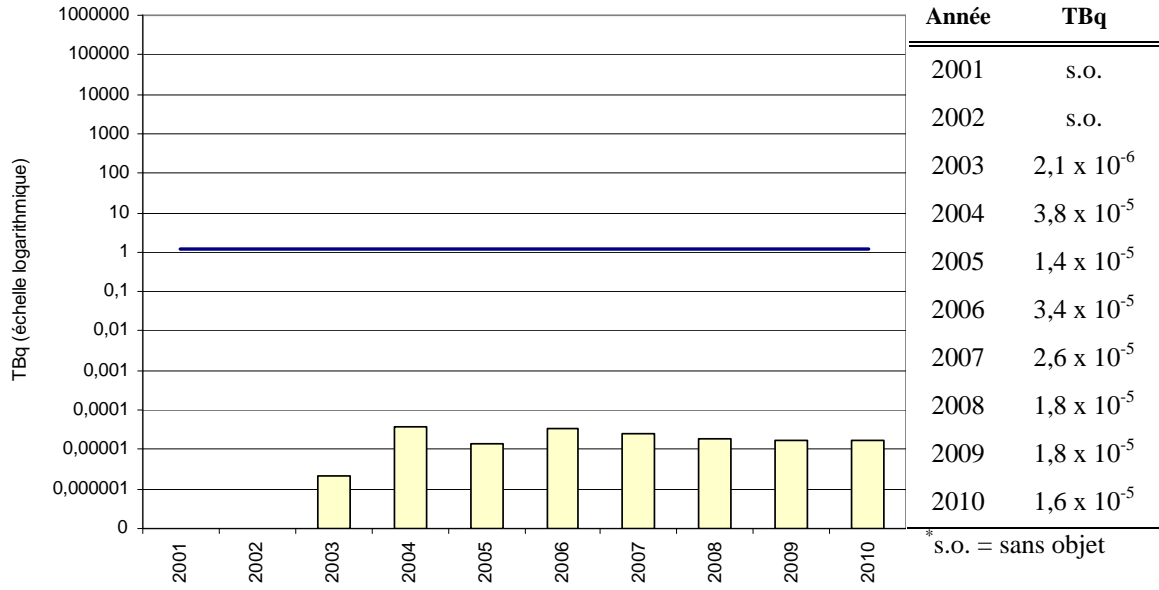
En 1997, dans le cadre de son programme de redressement intensif, Ontario Hydro (maintenant Ontario Power Generation) a décidé de fermer temporairement tous les réacteurs de la centrale nucléaire Bruce-A; tous les réacteurs ont été maintenus en état d'arrêt garanti. Récemment, les tranches 3 et 4 ont été remises en service; la tranche 4 a été redémarrée en octobre 2003 et la tranche 3 a été redémarrée en janvier 2004. La centrale nucléaire Bruce est exploitée actuellement par Bruce Power.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale Bruce-A pour la période allant de 2001 à 2010 sont présentées dans les graphiques suivants. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 2.1), l'iode 131 (figure 2.2), les gaz rares (figure 2.3), les matières particulaires radioactives (figure 2.4) et le carbone 14 (figure 2.5), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 2.6), l'activité bêta-gamma globale (figure 2.7) et le carbone 14 (figure 2.8).



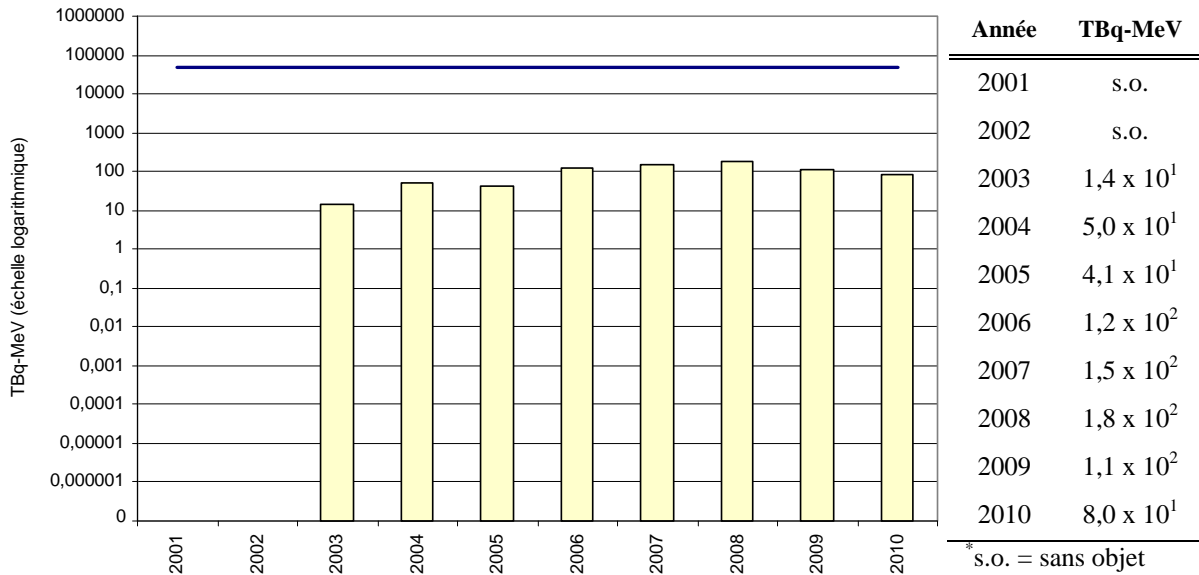
LRD de 1990 à 2008 : $8,8 \times 10^4$ TBq; LRD depuis 2009 : $1,3 \times 10^5$ TBq

Figure 2.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)



LRD de 1990 à 2008 : 1,2 TBq; LRD depuis 2009 : 1,2 TBq

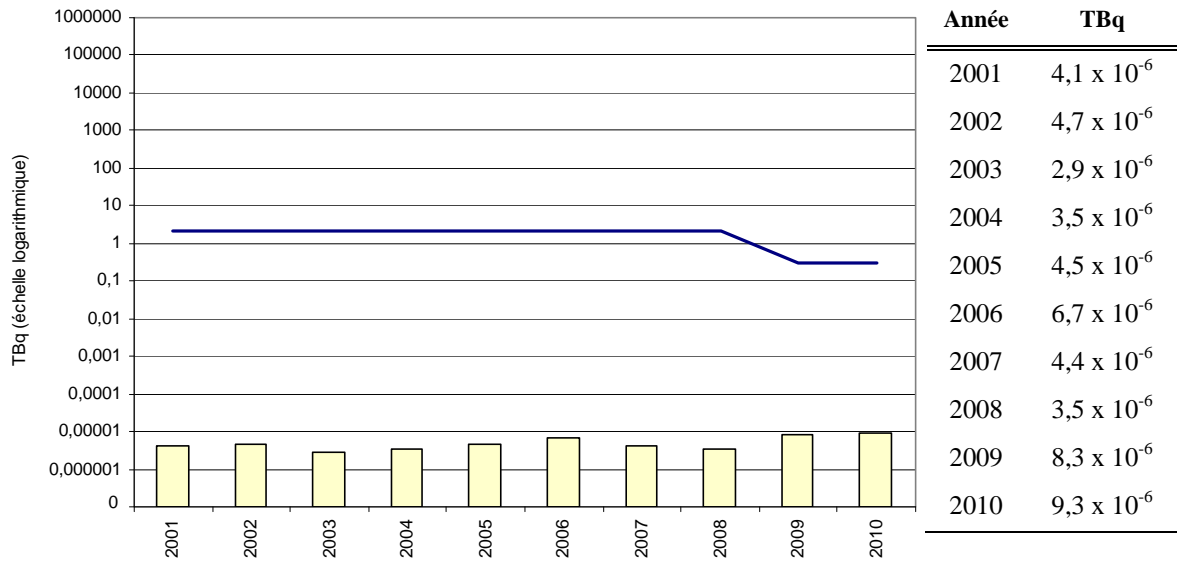
Figure 2.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)¹



LRD de 2001 à 2008 : $5,0 \times 10^4$ TBq-MeV; LRD depuis 2009 : $4,7 \times 10^4$ TBq-MeV

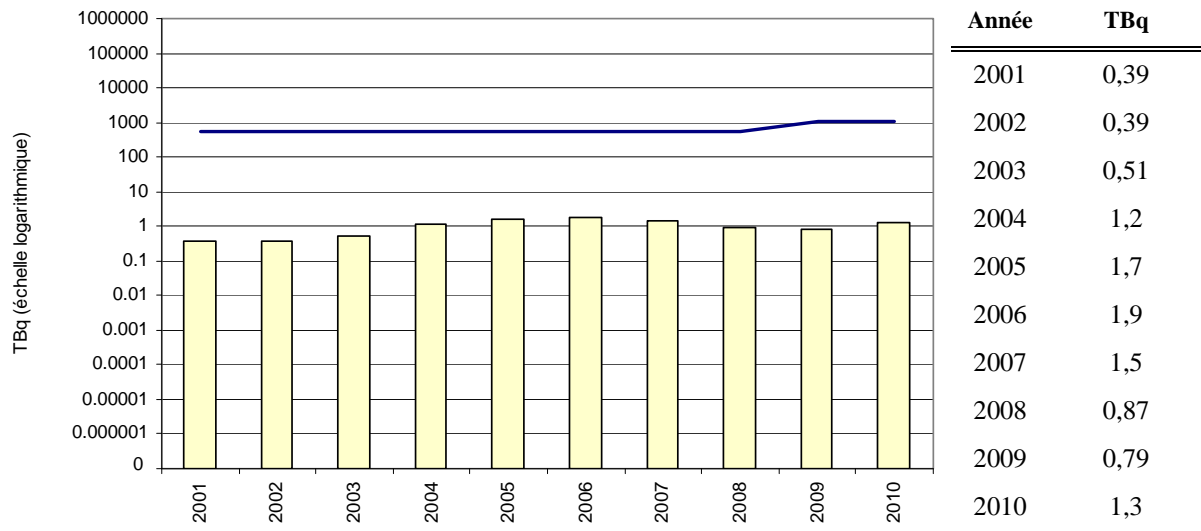
Figure 2.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)¹

¹ En 2000, OPG a mis hors service tous les moniteurs de cheminée non contaminés et tous les moniteurs de gaz rares et d'iode pour les cheminées contaminées de la centrale nucléaire Bruce-A pour une durée de deux ans.



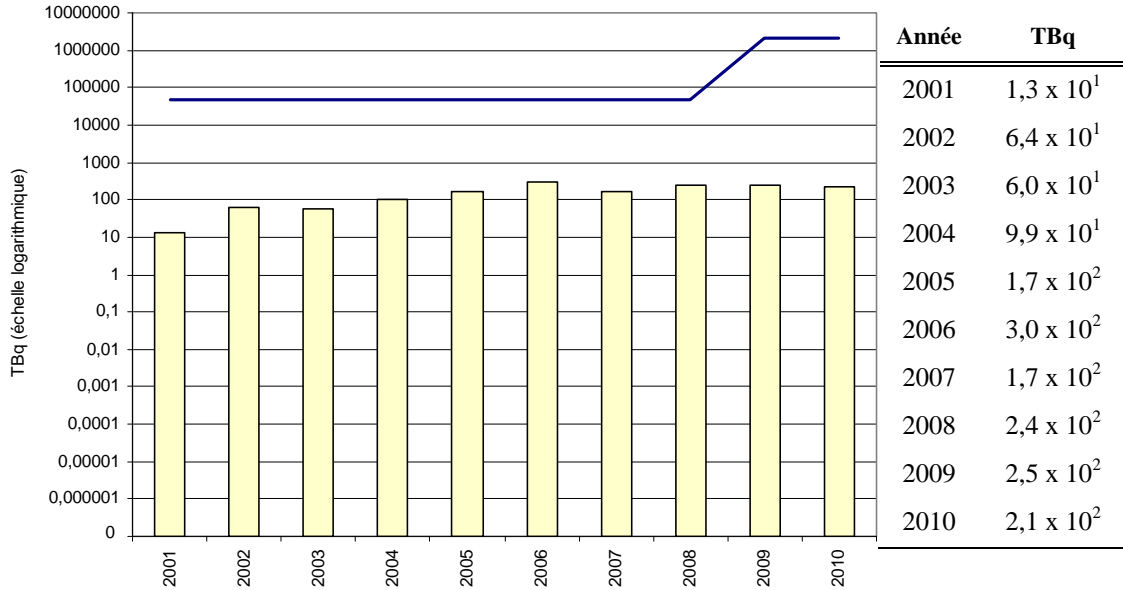
LRD de 2001 à 2008 : 2,1 TBq; LRD depuis 2009 : 0,31 TBq

Figure 2.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)



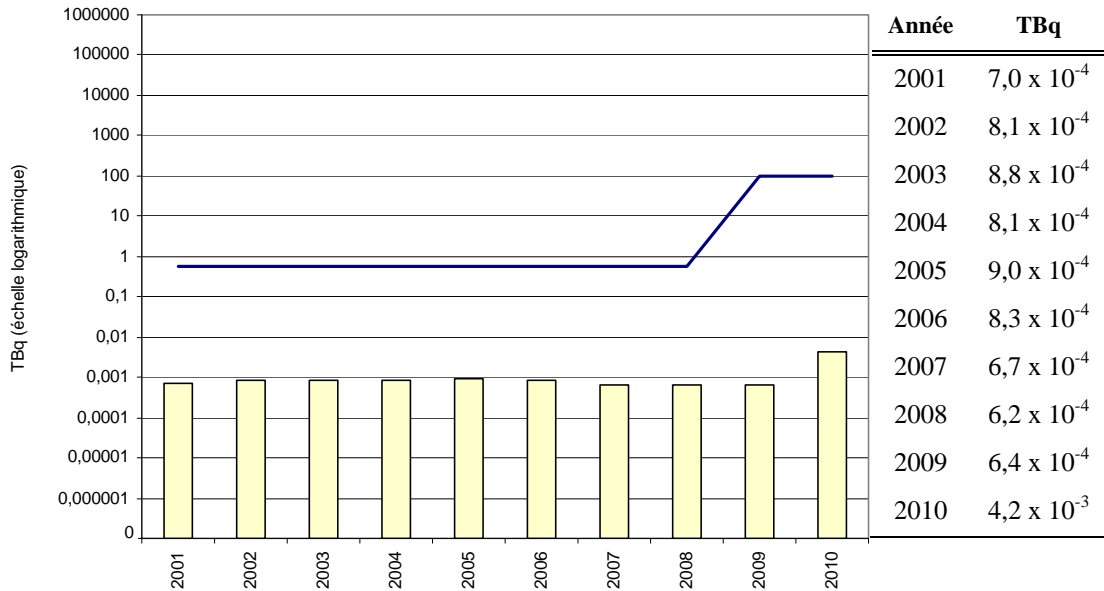
LRD de 2001 à 2008 : 5,7 x 10² TBq; LRD depuis 2009 : 1,0 x 10³ TBq

Figure 2.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)



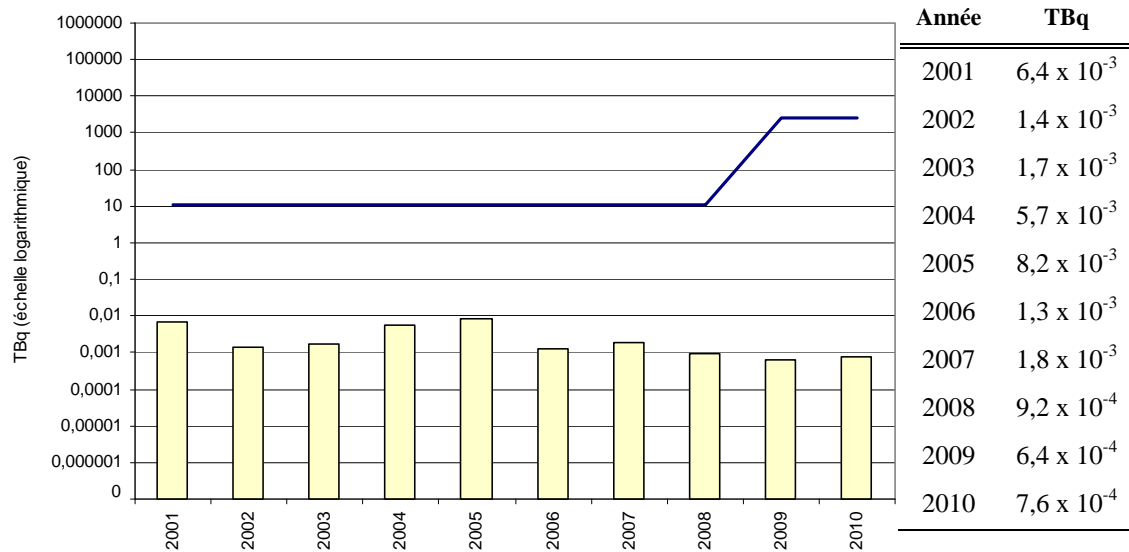
LRD de 2001 à 2008 : $4,5 \times 10^4$ TBq; LRD depuis 2009 : $2,1 \times 10^6$ TBq

Figure 2.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)



LRD de 2001 à 2008 : $5,8 \times 10^{-1}$ TBq; LRD depuis 2009 : $1,0 \times 10^2$ TBq

Figure 2.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)



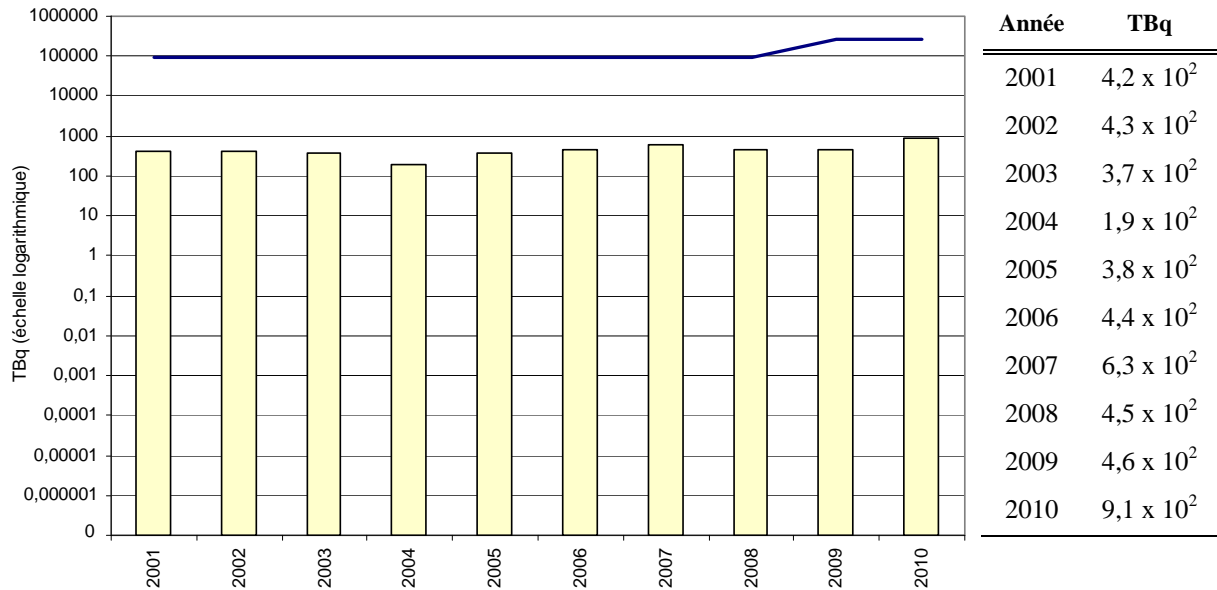
LRD de 2001 à 2008 : $1,1 \times 10^1$ TBq; LRD depuis 2009 : $2,6 \times 10^3$ TBq

Figure 2.8 : Carbone 14 dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Bruce-A (2001-2010)

Centrale nucléaire Bruce-B

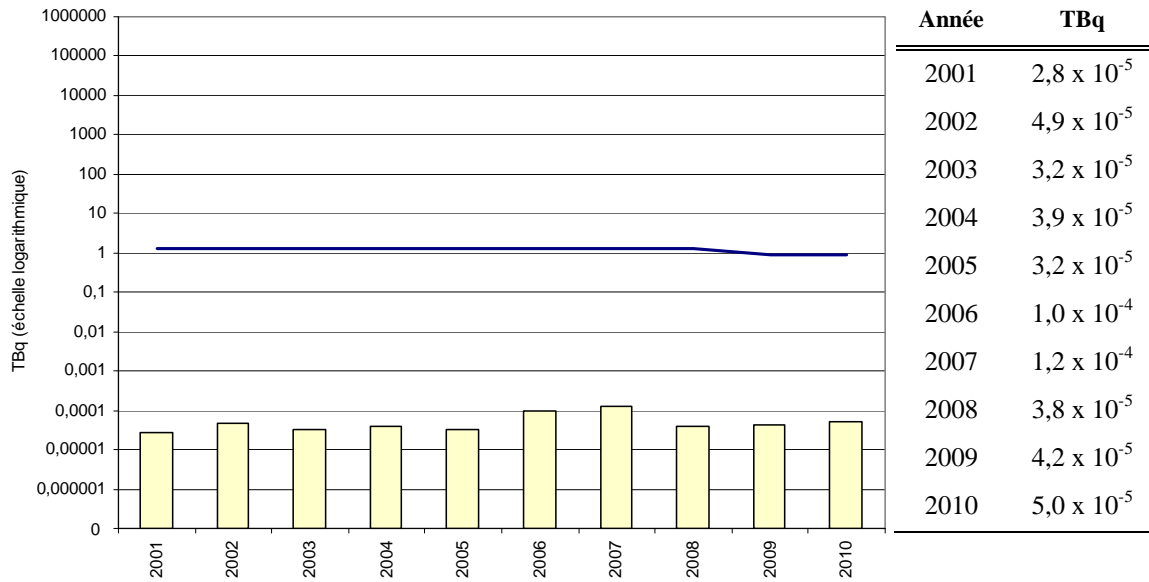
La centrale nucléaire Bruce-B compte quatre réacteurs nucléaires (tranches 5 à 8) mis en service en 1984. Elle est située sur la rive du lac Huron, dans la municipalité de Kincardine, en Ontario. La centrale nucléaire Bruce est exploitée actuellement par Bruce Power Inc.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale Bruce-B sont présentées dans les graphiques suivants pour la période allant de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 3.1), l'iode 131 (figure 3.2), les gaz rares (figure 3.3), les matières particulaires radioactives (figure 3.4) et le carbone 14 (figure 3.5), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 3.6), l'activité bêta-gamma globale (figure 3.7) et le carbone 14 (figure 3.8).



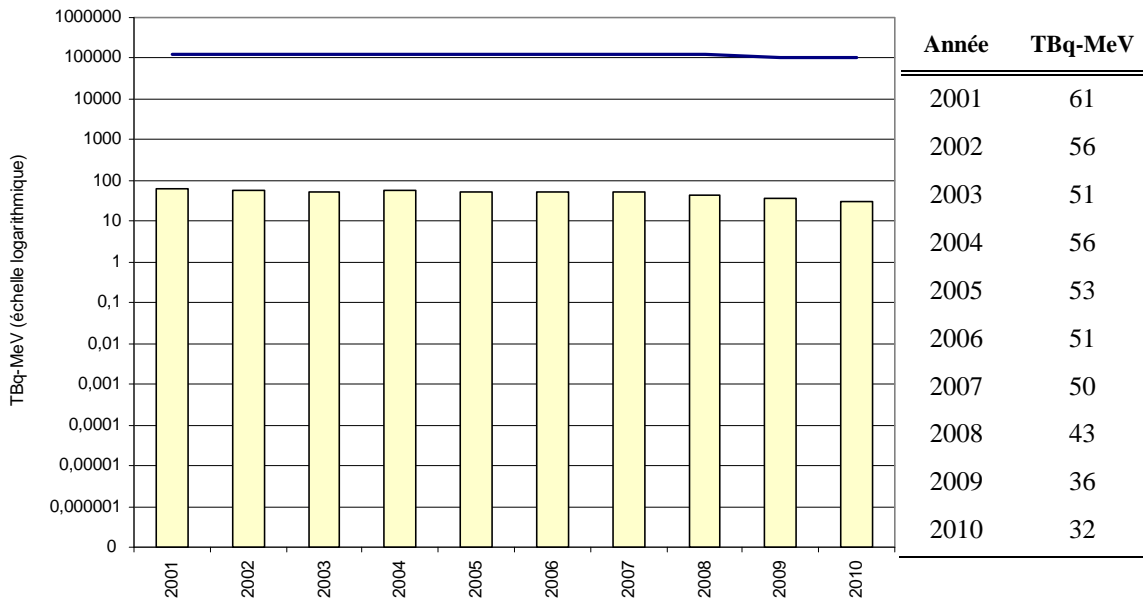
LRD de 2001 à 2008 : $9,3 \times 10^4$ TBq; LRD depuis 2009 : $2,7 \times 10^5$ TBq

Figure 3.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



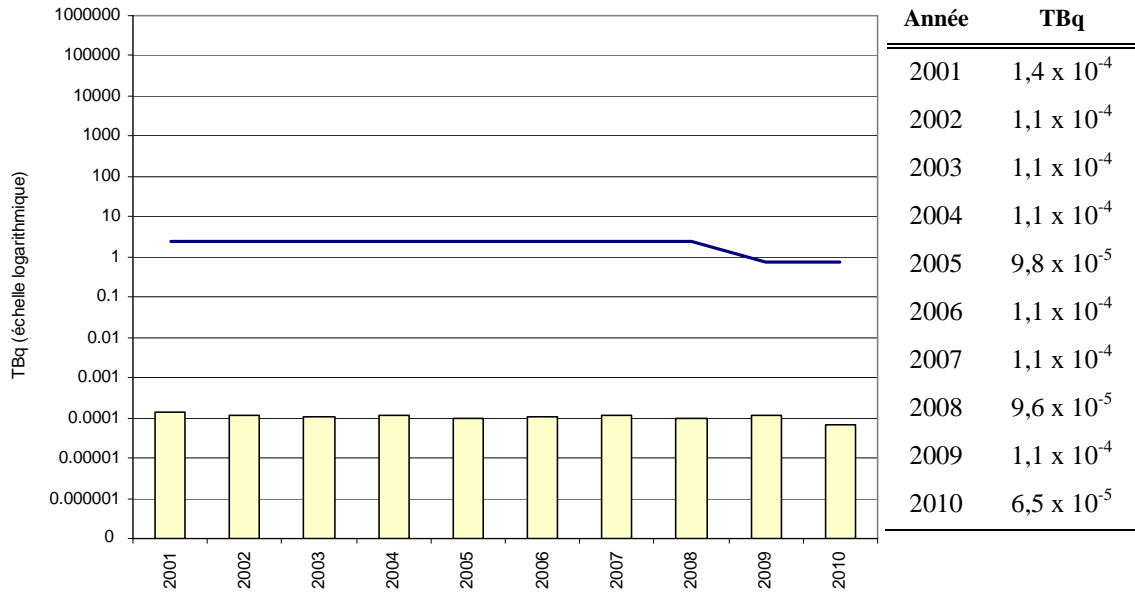
LRD de 1990 à 2008 : 1,3 TBq; LRD depuis 2009 : 0,91 TBq

Figure 3.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



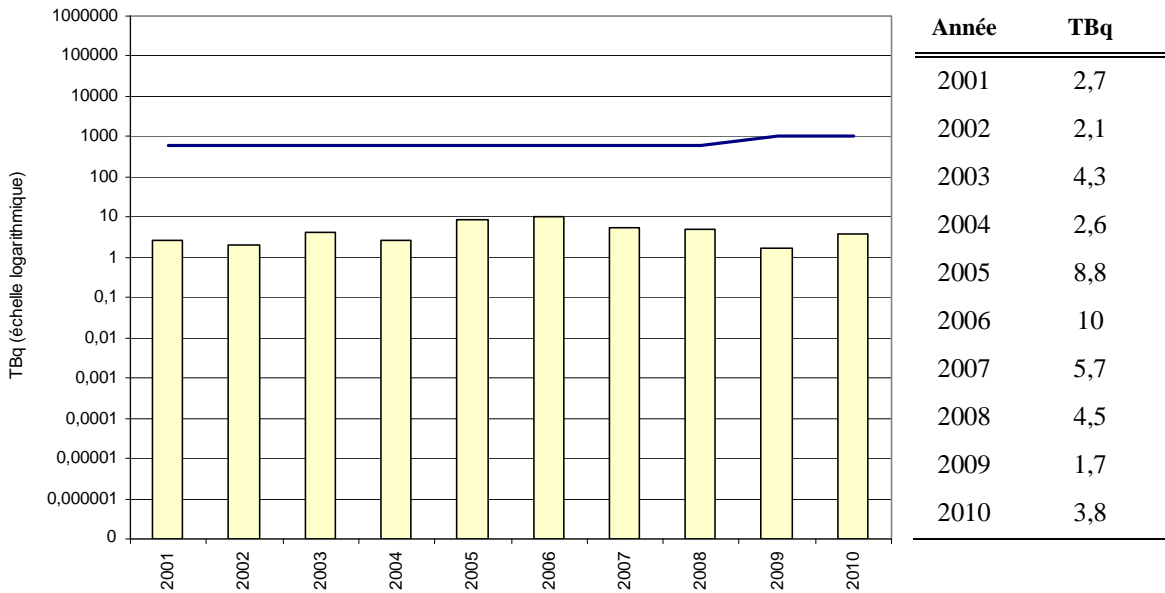
LRD de 2001 à 2008 : $1,2 \times 10^5$ TBq-MeV; LRD depuis 2009 : $1,1 \times 10^5$ TBq-MeV

Figure 3.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



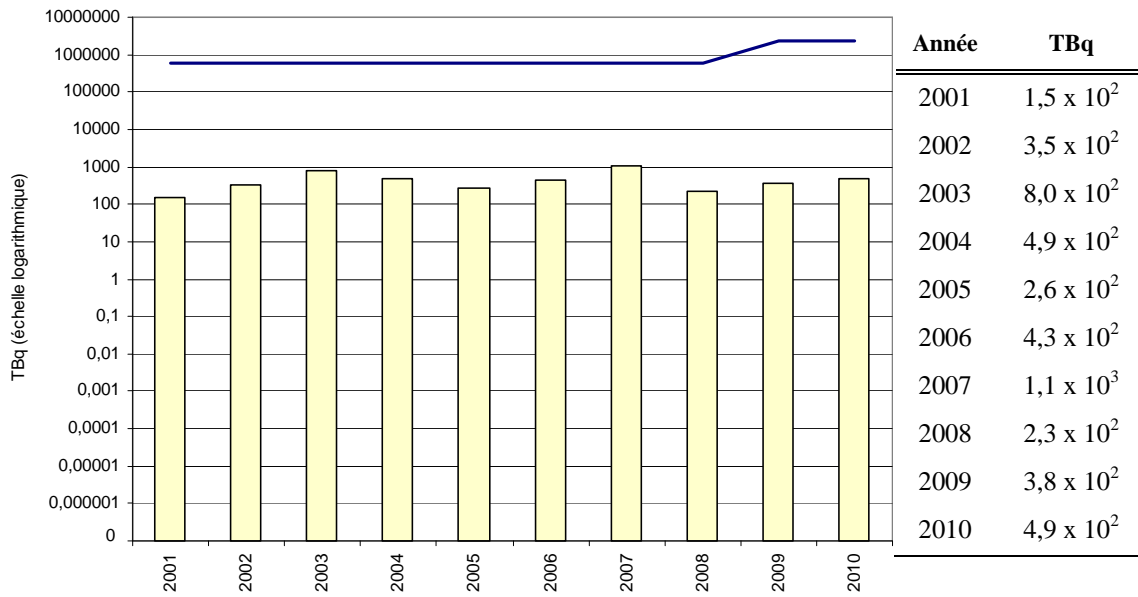
LRD de 2001 à 2008 : 2,5 TBq; LRD depuis 2009 : 0,74 TBq

Figure 3.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



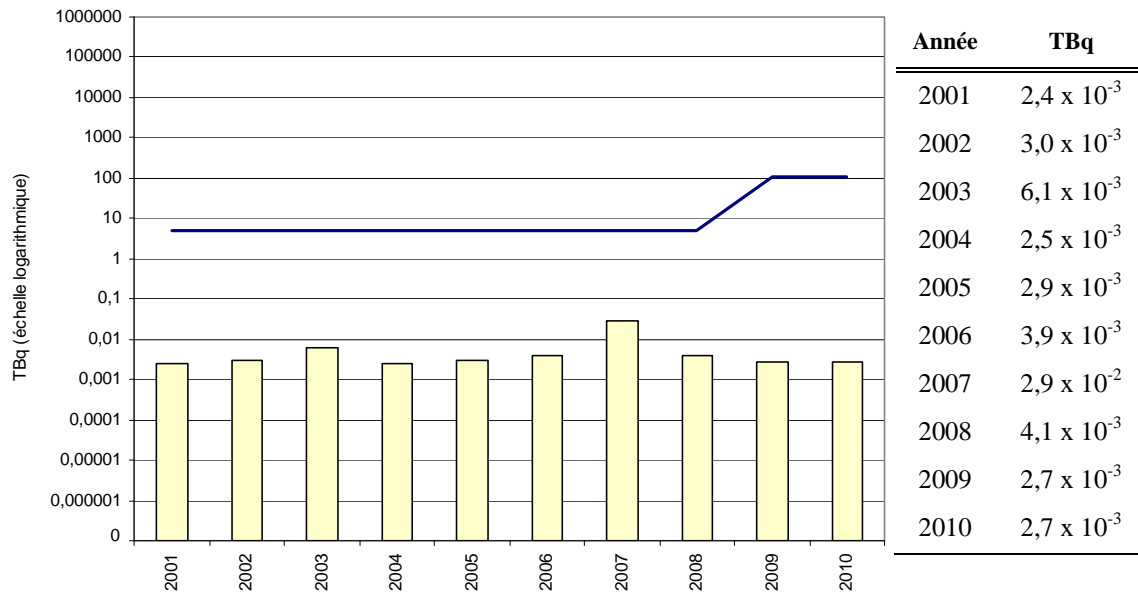
LRD de 2001 à 2008 : $6,0 \times 10^2$ TBq; LRD depuis 2009 : $1,1 \times 10^3$ TBq

Figure 3.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



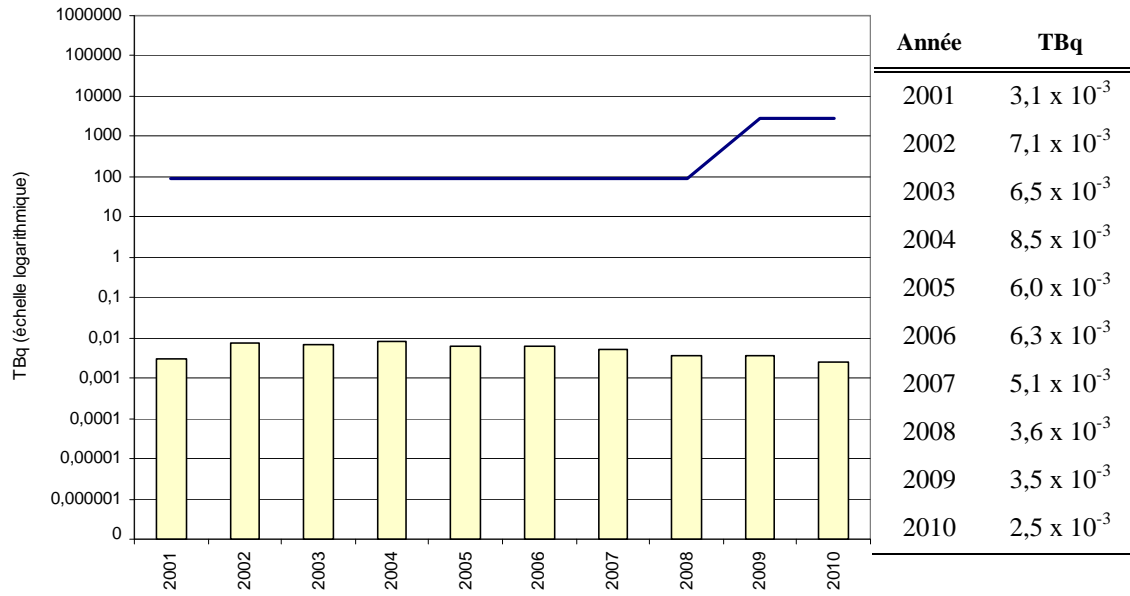
LRD de 2001 à 2008 : $6,0 \times 10^5$ TBq; LRD depuis 2009 : $2,3 \times 10^6$ TBq

Figure 3.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)



LRD de 2001 à 2008 : 4,9 TBq; LRD depuis 2009 : $1,1 \times 10^2$ TBq

Figure 3.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale Bruce-B (2001-2010)



LRD de 2001 à 2008 : $9,1 \times 10^1$ TBq; LRD depuis 2009 : $2,8 \times 10^3$ TBq

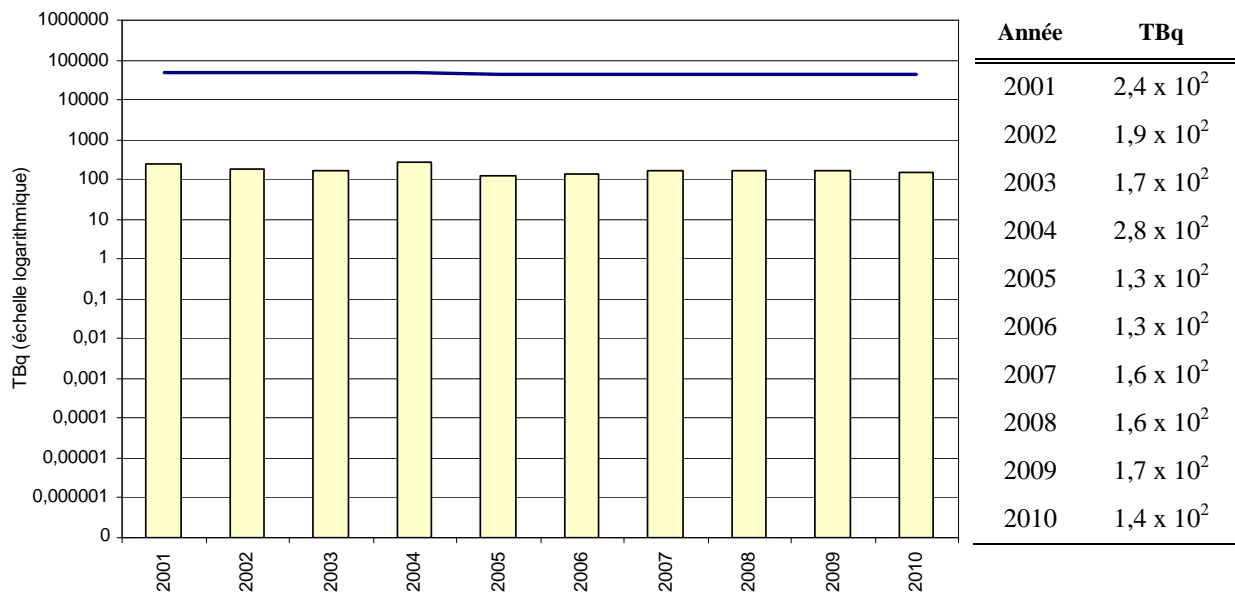
Figure 3.8 : Carbone 14 dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Bruce-B (2001-2010)

Centrale nucléaire Darlington

La centrale nucléaire Darlington compte quatre réacteurs nucléaires, dont le premier a été mis en service en 1989, ainsi qu'une installation d'extraction de tritium mise en service en 1988. Ces deux installations sont situées sur les rives du lac Ontario, près de Bowmanville, en Ontario.

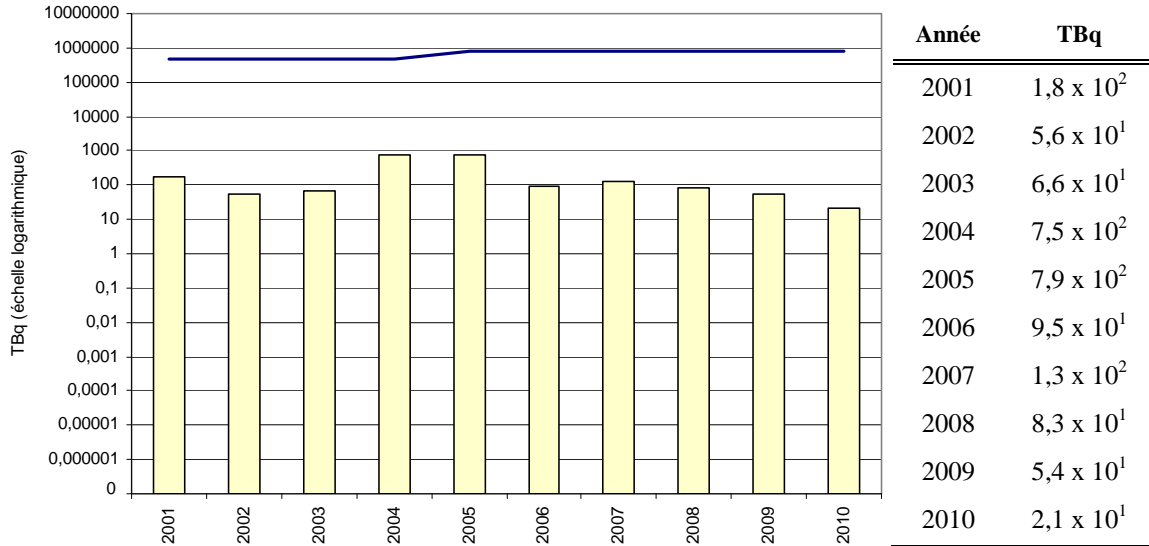
Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale Darlington sont présentées dans les graphiques suivants pour la période de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium, sous forme d'oxyde (figure 4.1), le tritium élémentaire (figure 4.2), l'iode 131 (figure 4.3), les gaz rares (figure 4.4), les matières particulaires radioactives (figure 4.5) et le carbone 14 (figure 4.6), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 4.7), l'activité bêta-gamma globale (figure 4.8) et le carbone 14 (figure 4.9).

Le rejet de tritium à l'état élémentaire dans les effluents gazeux est dû à l'exploitation de l'installation d'extraction de tritium.



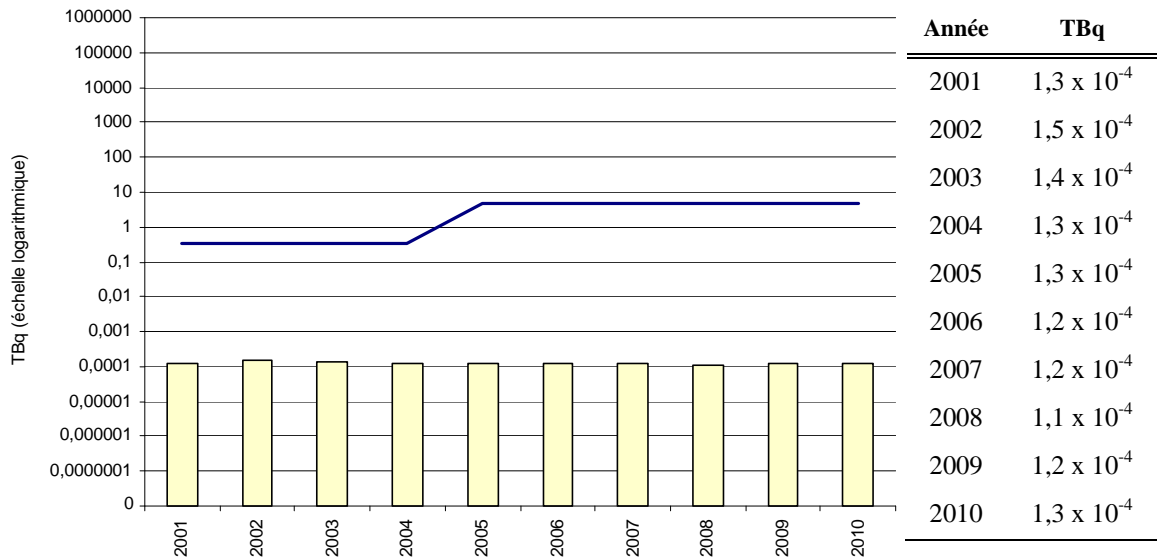
LRD de 2001 à 2004 : $4,6 \times 10^4$ TBq; LRD depuis 2005 : $4,3 \times 10^4$ TBq

Figure 4.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



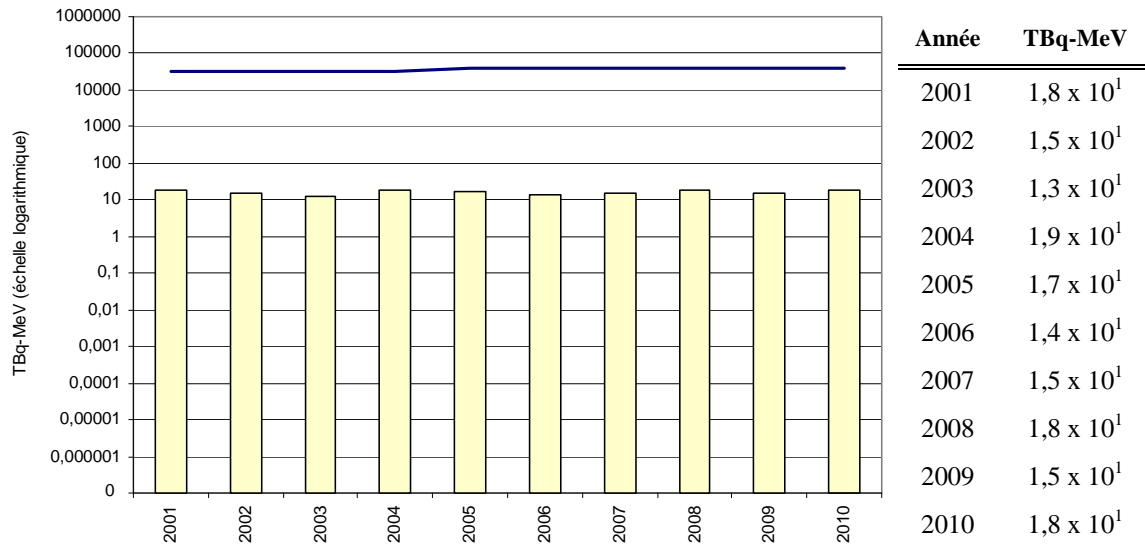
LRD de 2001 à 2004 : $4,5 \times 10^5$ TBq; LRD depuis 2005 : $8,1 \times 10^5$ TBq

Figure 4.2 : Tritium élémentaire dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



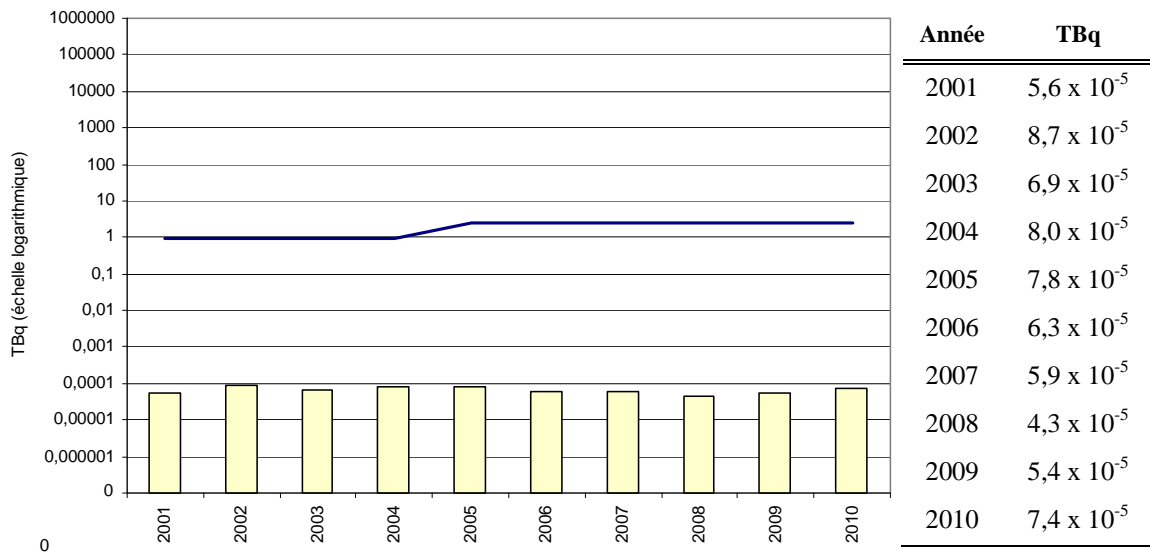
LRD de 2001 à 2004 : $3,3 \times 10^{-1}$ TBq; LRD depuis 2005 : 4,7 TBq

Figure 4.3 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



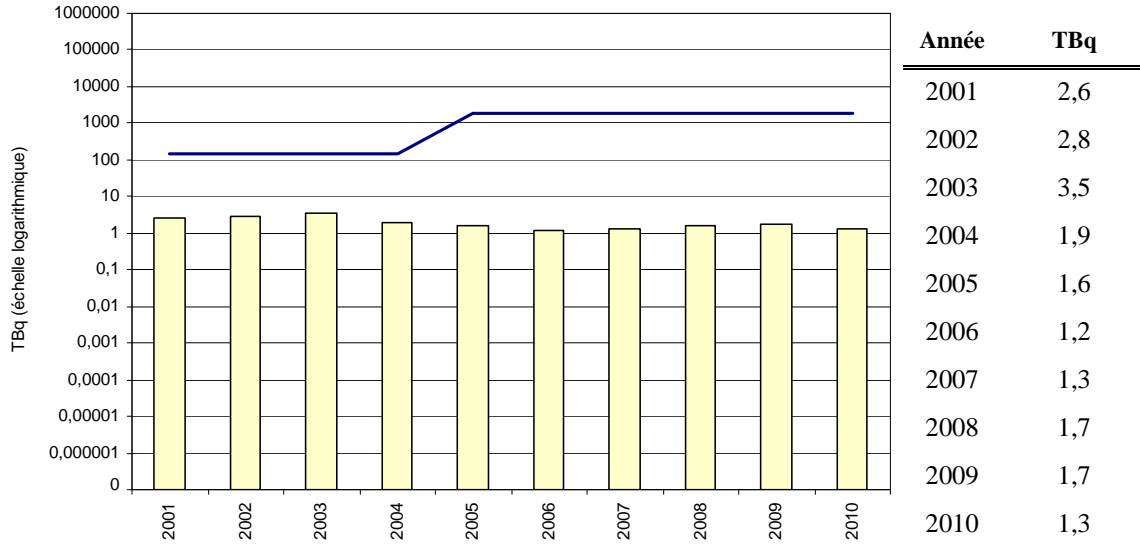
LRD de 2001 à 2004 : $3,1 \times 10^4$ TBq-MeV; LRD depuis 2005 : $3,9 \times 10^4$ TBq-MeV

Figure 4.4 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



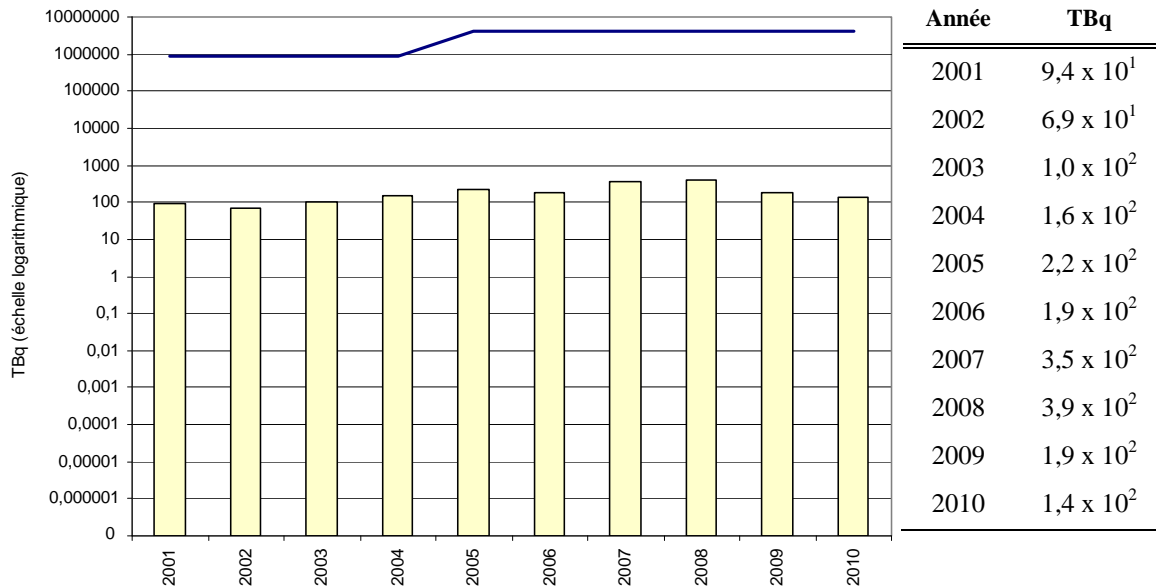
LRD de 2001 à 2004 : $9,4 \times 10^{-1}$ TBq; LRD depuis 2005 : 2,4 TBq

Figure 4.5 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



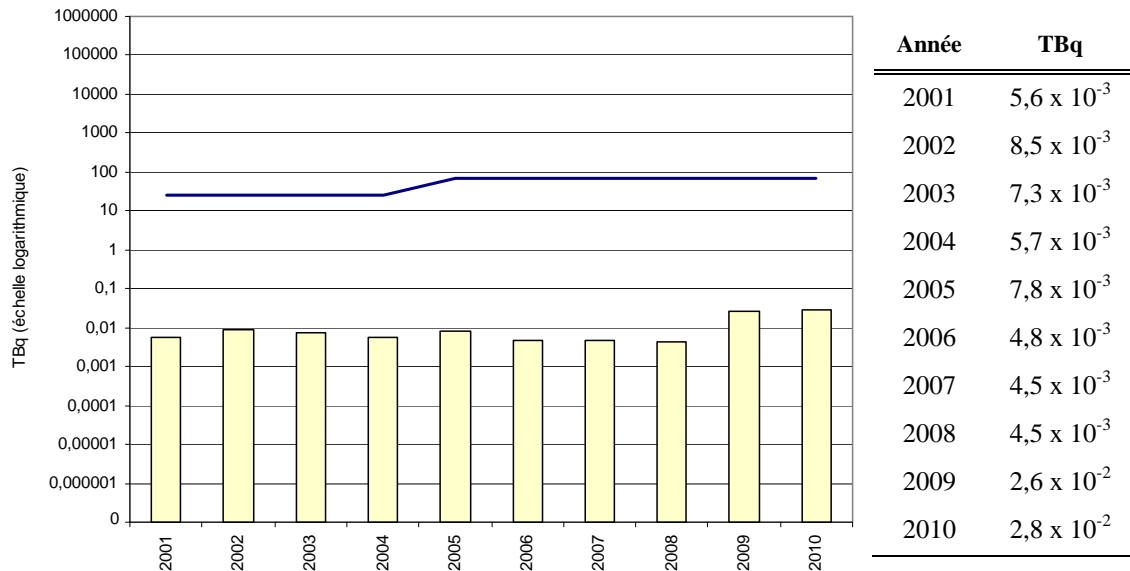
LRD de 2001 à 2004 : $1,5 \times 10^2$ TBq; LRD depuis 2005 : $1,8 \times 10^3$ TBq

Figure 4.6 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



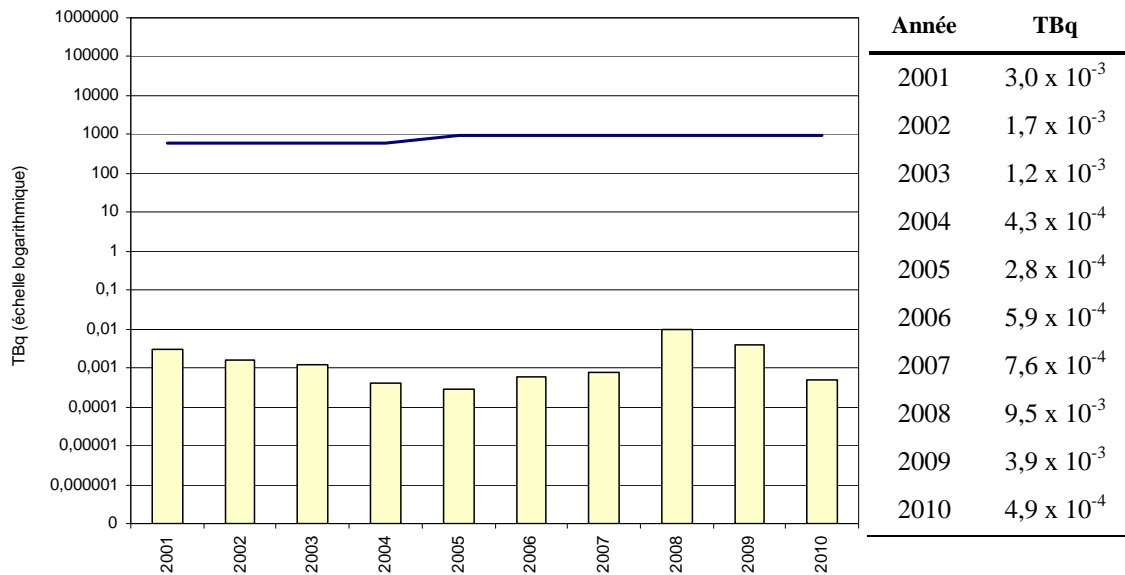
LRD de 2001 à 2004 : $8,8 \times 10^5$ TBq; LRD depuis 2005 : $4,3 \times 10^6$ TBq

Figure 4.7 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



LRD de 2001 à 2004 : $2,6 \times 10^1$ TBq; LRD depuis 2005 : $7,1 \times 10^1$ TBq

Figure 4.8 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)



LRD de 2001 à 2004 : $6,0 \times 10^2$ TBq; LRD depuis 2005 : $9,7 \times 10^2$ TBq

Figure 4.9 : Carbone 14 dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Darlington (2001-2010)

Centrale nucléaire Pickering-A

La centrale nucléaire Pickering-A compte quatre réacteurs nucléaires (tranches 1 à 4) mis en service en 1971. Elle est située sur les rives du lac Ontario, près de Pickering, en Ontario.

En 1997, dans le cadre de son programme de redressement intensif, Ontario Hydro (maintenant Ontario Power Generation) a fermé temporairement tous ses réacteurs de la centrale nucléaire Pickering-A, lesquels ont été maintenus en état d'arrêt garanti. En septembre 2003, la tranche 4 a été redémarrée, et la tranche 1 a été remise en service en 2005.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale sont présentées dans les graphiques suivants pour la période allant de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 5.1), l'iode 131 (figure 5.2), les gaz rares (figure 5.3), les matières particulaires radioactives (figure 5.4) et le carbone 14 (figure 5.5), alors que dans les effluents liquides ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 5.6) et l'activité bêta-gamma globale (figure 5.7).

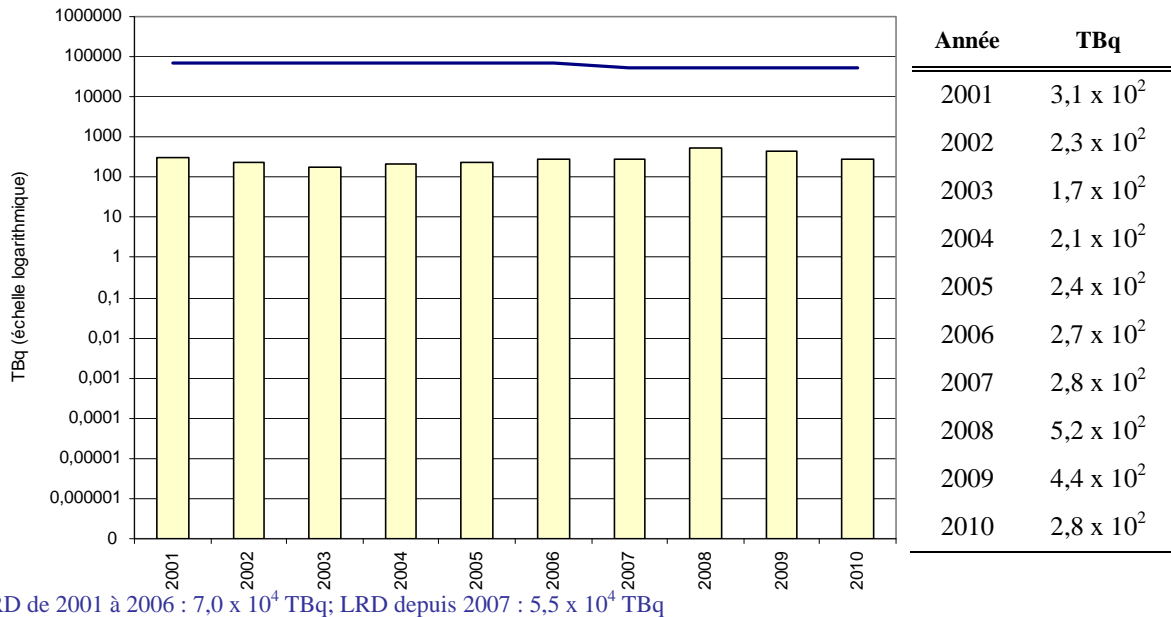
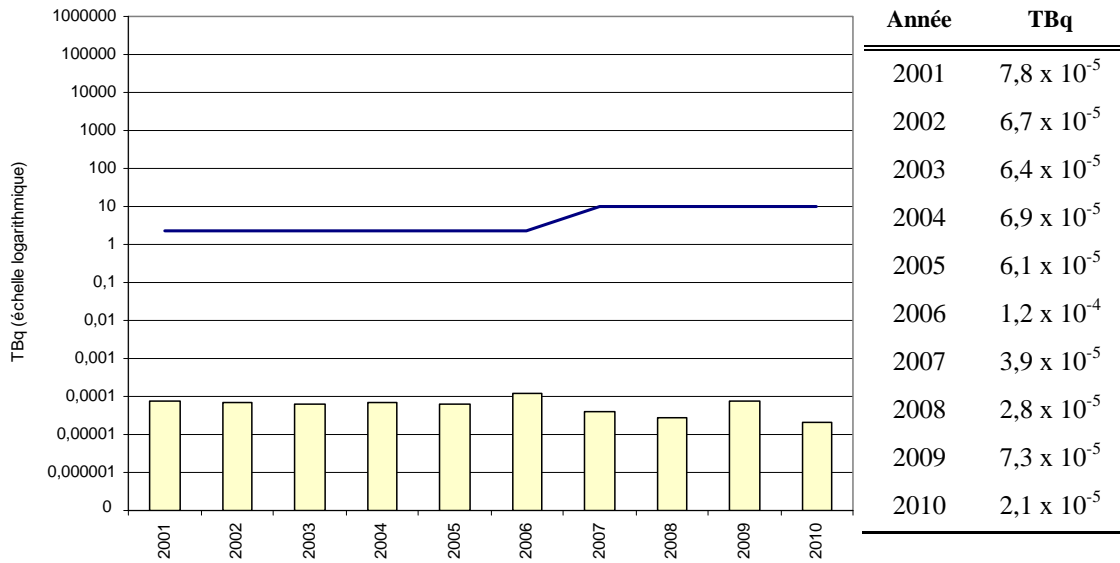
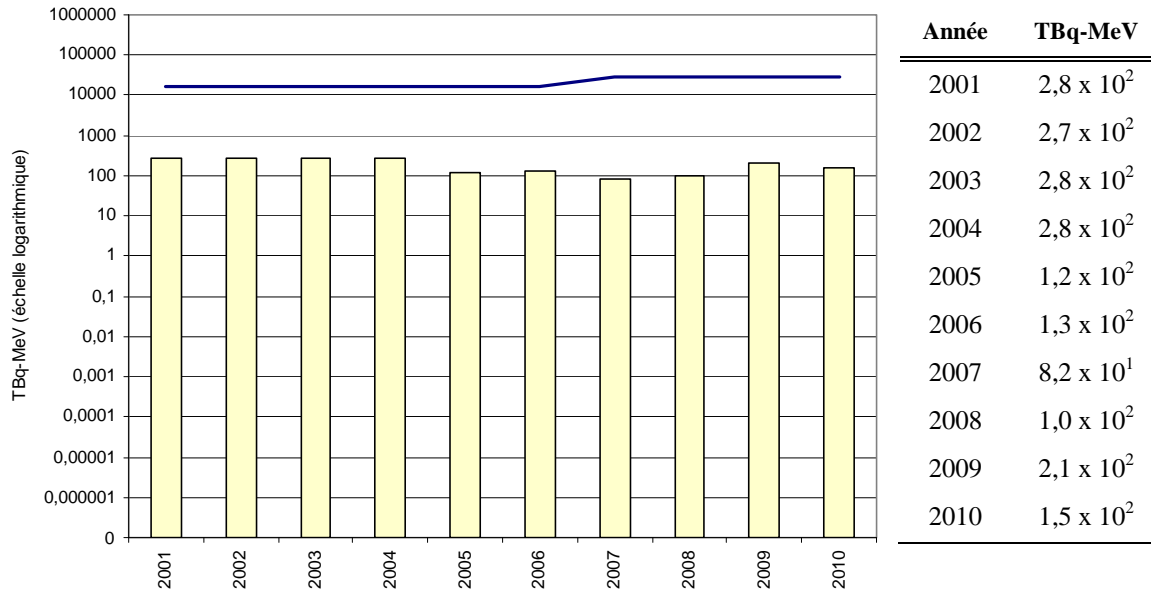


Figure 5.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



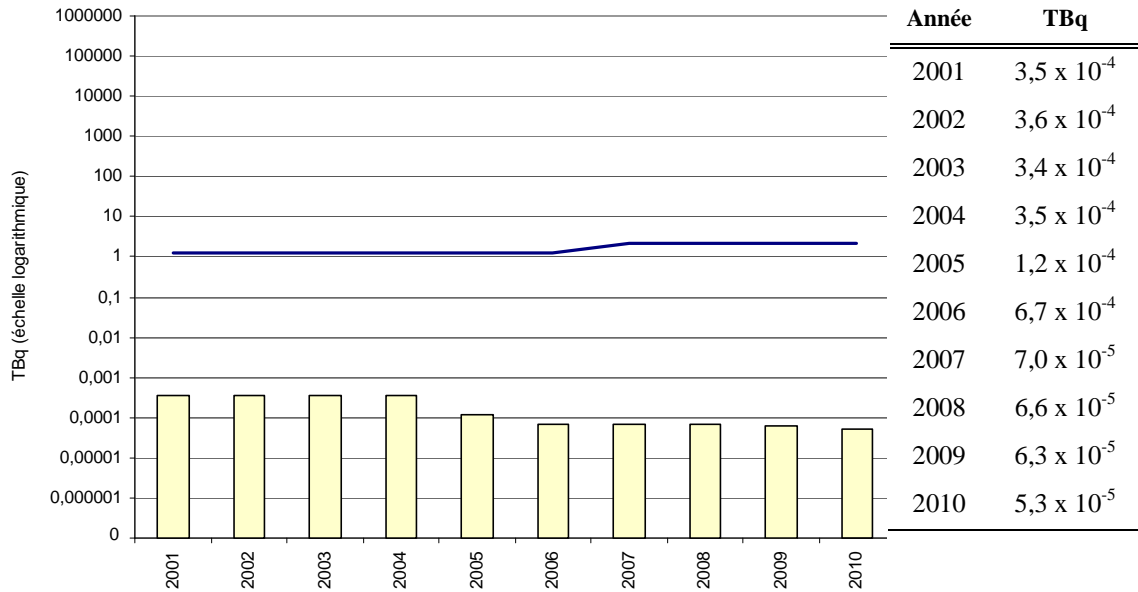
LRD de 2001 à 2006 : 2,2 TBq; LRD depuis 2007 : 9,7 TBq

Figure 5.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



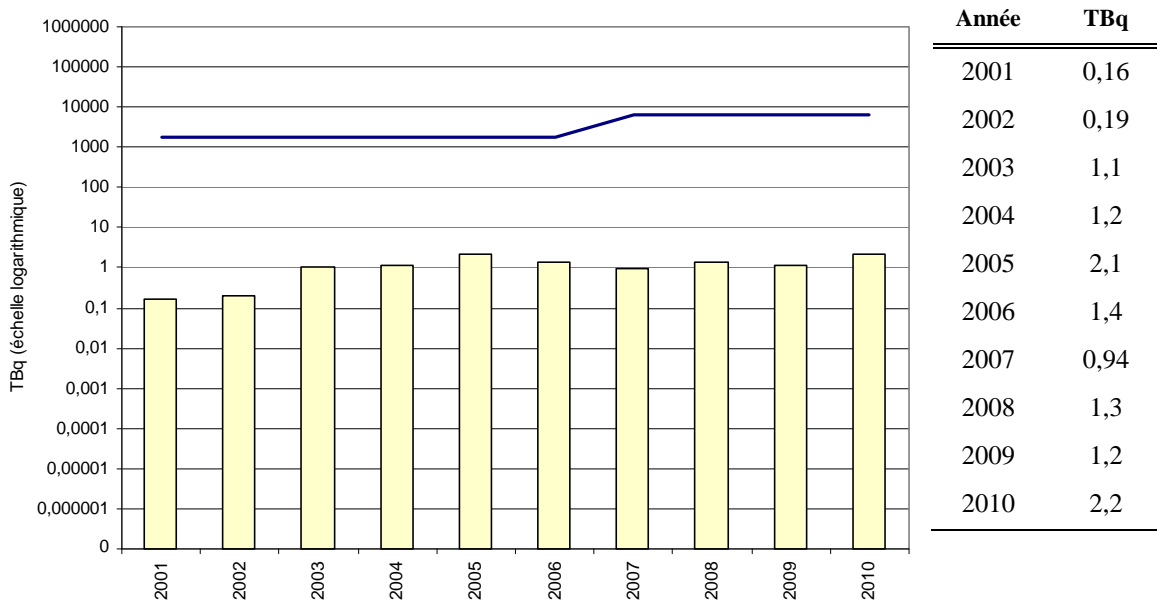
LRD de 2001 à 2006 : $1,7 \times 10^4$ TBq-MeV; LRD depuis 2007 : $2,9 \times 10^4$ TBq-MeV

Figure 5.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



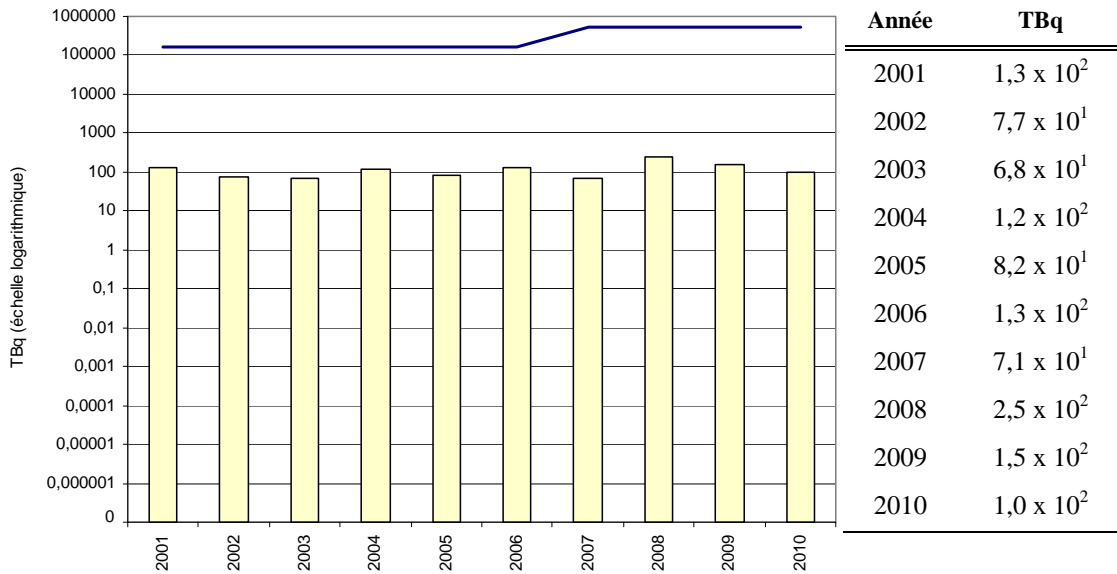
LRD de 2001 à 2006 : 1,2 TBq; LRD depuis 2007 : 2,1 TBq

Figure 5.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



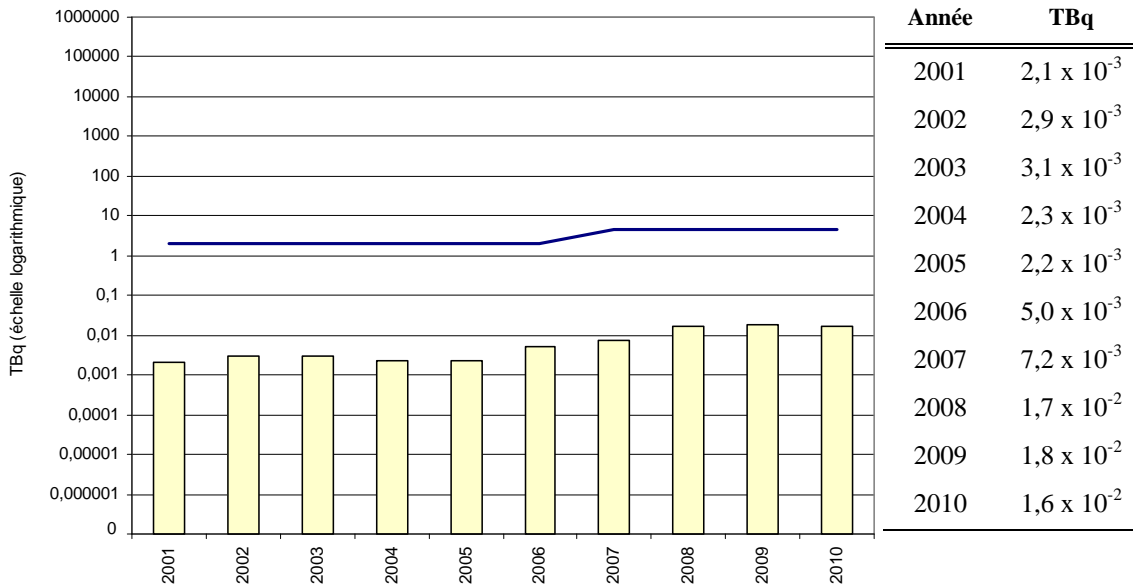
LRD de 2001 à 2006 : 1,8 x 10³ TBq; LRD depuis 2007 : 6,3 x 10³ TBq

Figure 5.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



LRD de 2001 à 2006 : $1,7 \times 10^5$ TBq; LRD depuis 2007 : $5,1 \times 10^5$ TBq

Figure 5.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)



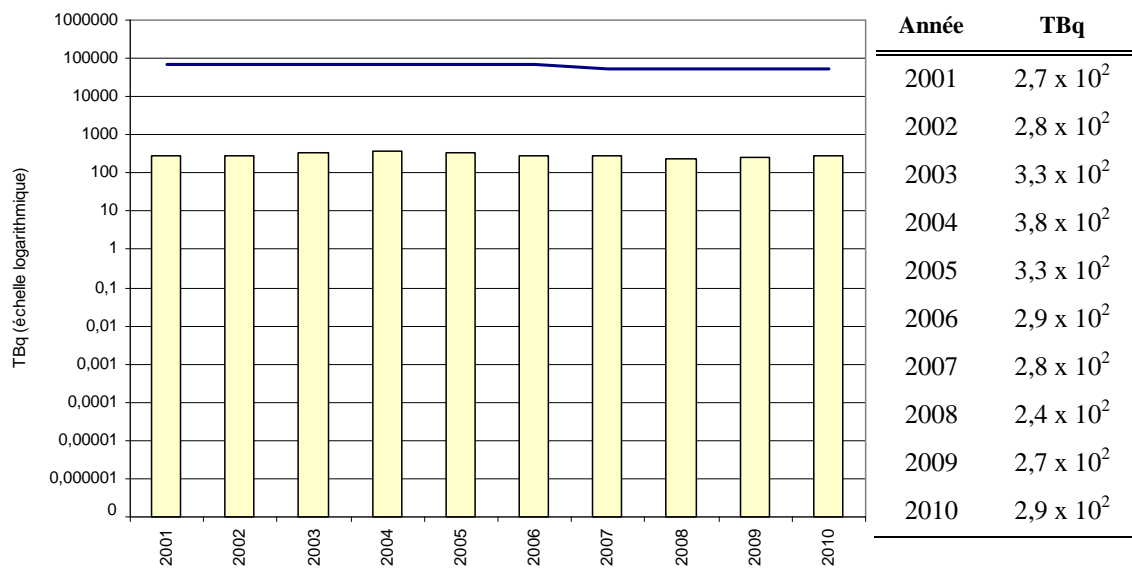
LRD de 2001 à 2006 : 2,0 TBq; LRD depuis 2007 : 4,7 TBq

Figure 5.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Pickering-A (2001-2010)

Centrale nucléaire Pickering-B

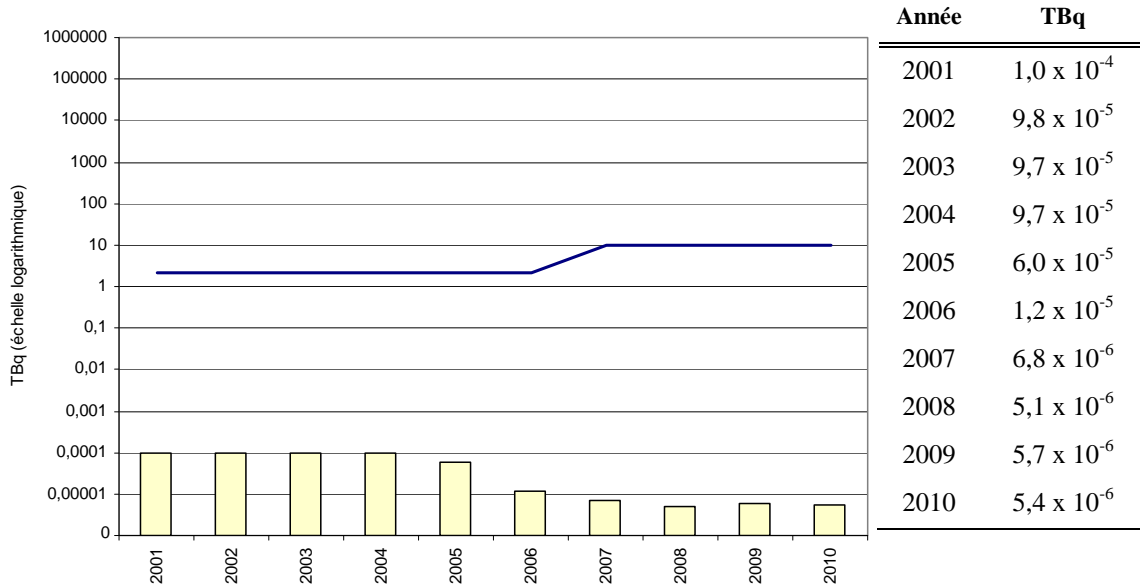
La centrale nucléaire Pickering-B compte quatre réacteurs nucléaires (tranches 5 à 8) mis en service en 1982. Elle est située sur les rives du lac Ontario, près de Pickering, en Ontario.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale sont présentées dans les graphiques suivants, pour la période allant de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 6.1), l'iode 131 (figure 6.2), les gaz rares (figure 6.3), les matières particulaires radioactives (figure 6.4) et le carbone 14 (figure 6.5), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 6.6), l'activité bêta-gamma globale (figure 6.7) et le carbone 14 (figure 6.8).



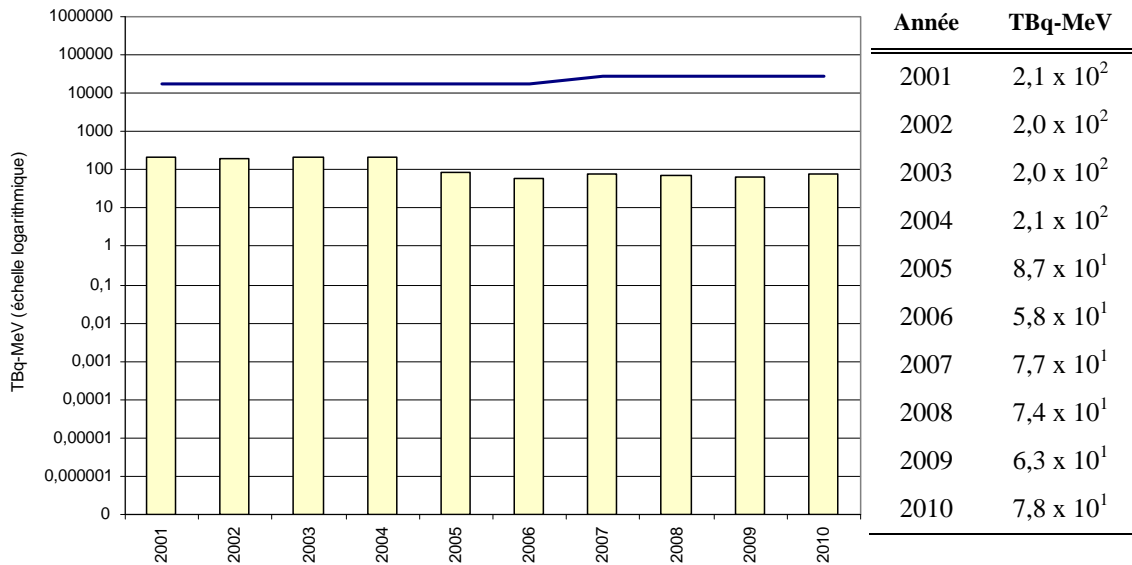
LRD de 2001 à 2006 : $7,0 \times 10^4$ TBq; LRD depuis 2007 : $5,5 \times 10^4$ TBq

Figure 6.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



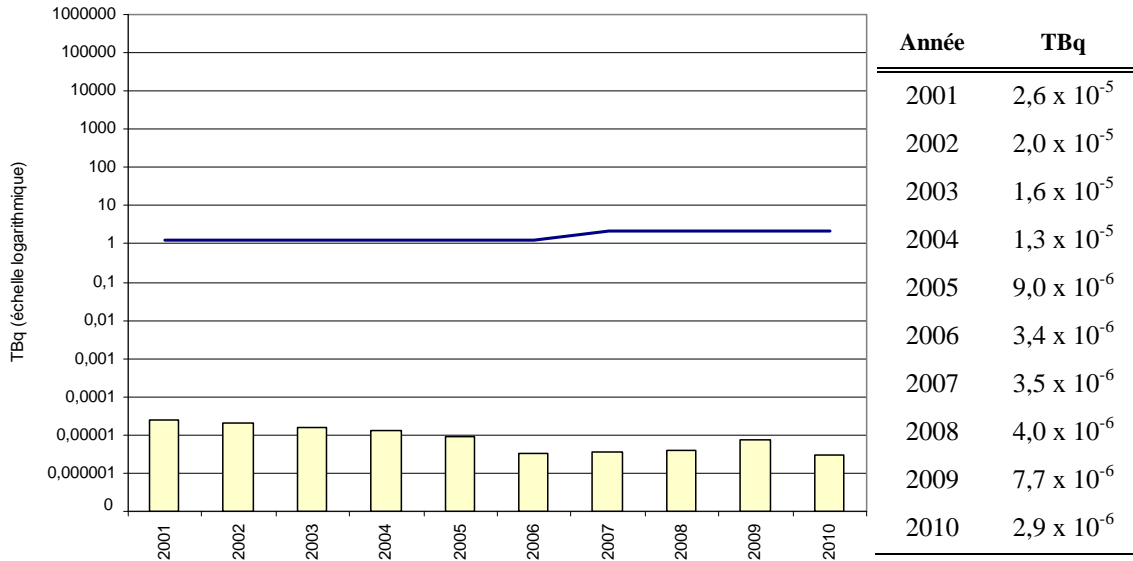
LRD de 2001 à 2006 : 2,2 TBq; LRD depuis 2007 : 9,7 TBq

Figure 6.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



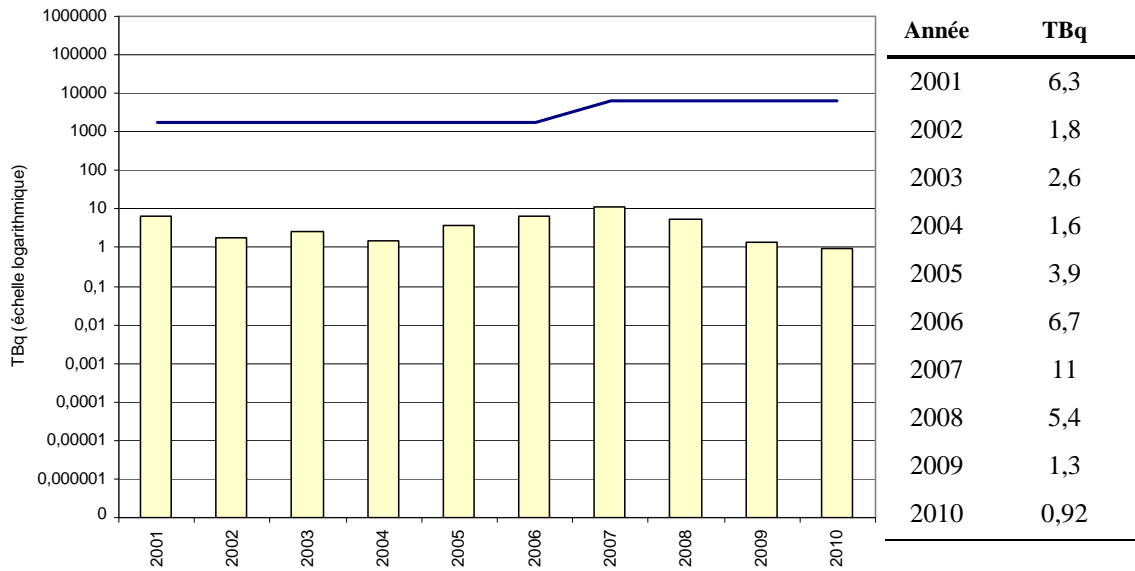
LRD de 2001 à 2006 : $1,7 \times 10^4$ TBq-MeV; LRD depuis 2007 : $2,9 \times 10^4$ TBq-MeV

Figure 6.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



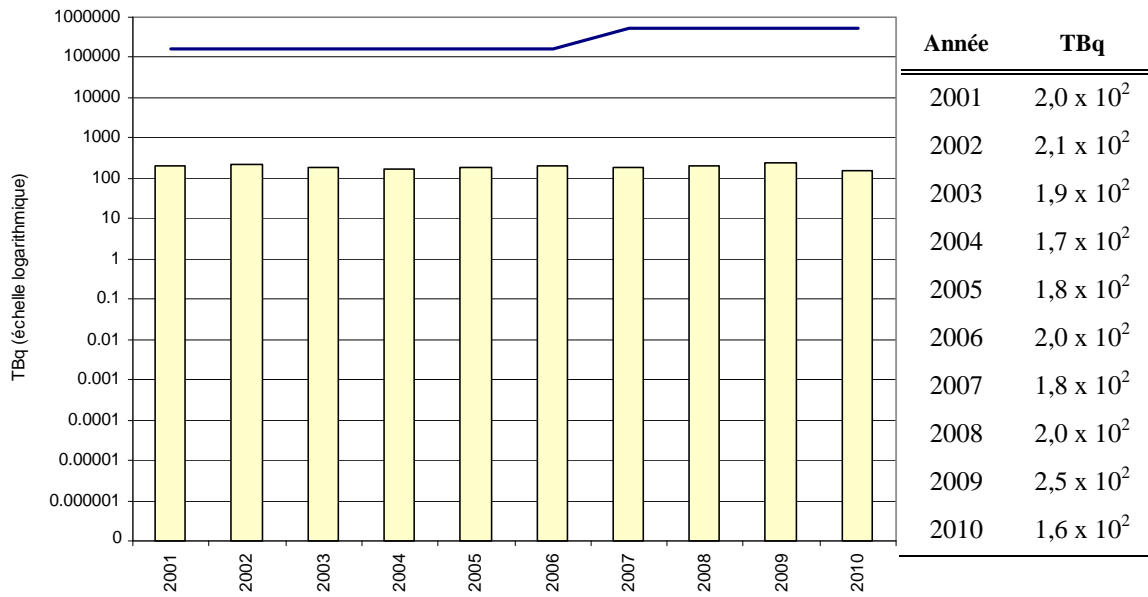
LRD de 2001 à 2006 : 1,2 TBq; LRD depuis 2007 : 2,1 TBq

Figure 6.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



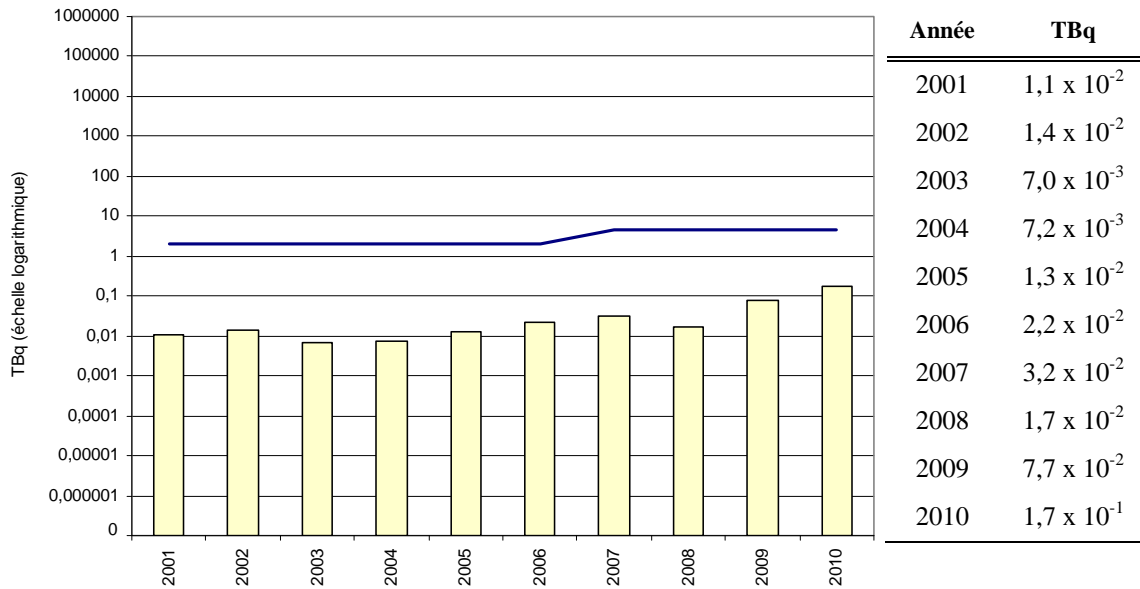
LRD de 2001 à 2006 : $1,8 \times 10^3$ TBq; LRD depuis 2007 : $6,3 \times 10^3$ TBq

Figure 6.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale Pickering-B (2001-2010)



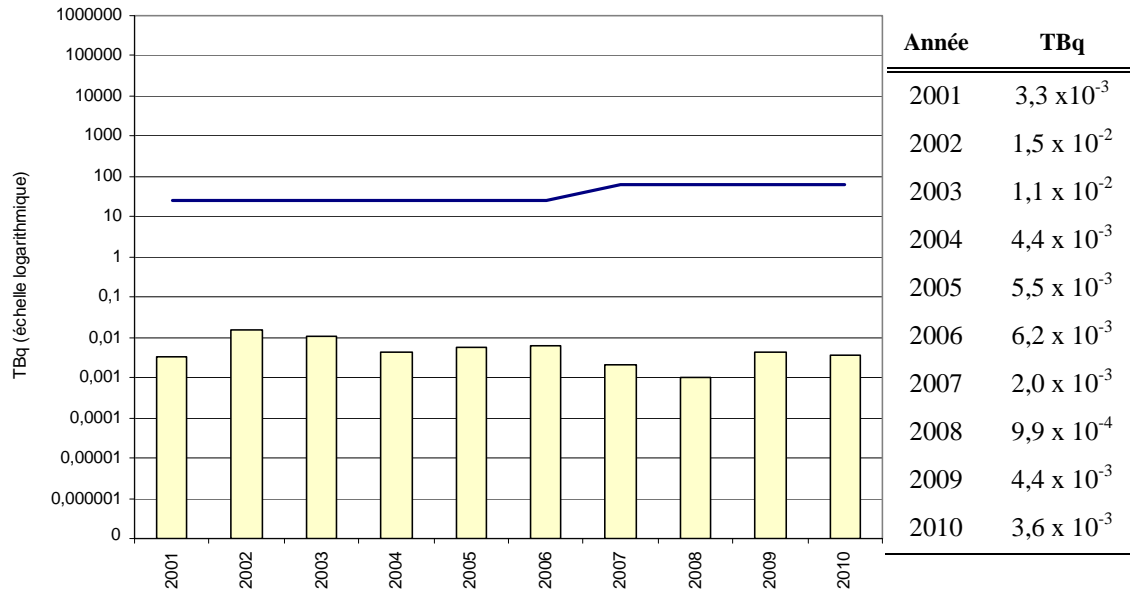
LRD de 2001 à 2006 : $1,7 \times 10^5$ TBq; LRD depuis 2007 : $5,1 \times 10^5$ TBq

Figure 6.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



LRD de 2001 à 2006 : 2,0 TBq; LRD depuis 2007 : 4,7 TBq

Figure 6.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Pickering-B (2001-2010)



LRD de 2001 à 2006 : $2,6 \times 10^1$ TBq; LRD depuis 2007 : $6,4 \times 10^1$ TBq

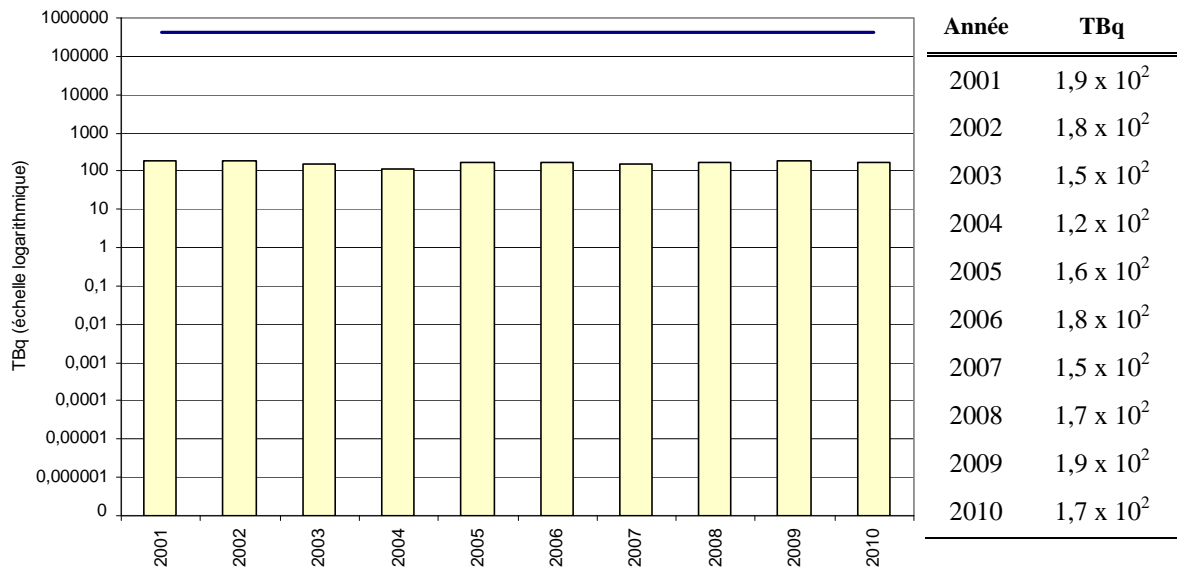
Figure 6.8 : Carbone 14 dans les effluents liquides des centrales Pickering-A et Pickering-B (2001-2010)

Québec

Centrale nucléaire Gentilly-2

La centrale nucléaire Gentilly-2 compte un réacteur nucléaire mis en service en 1982. Elle est située sur les rives du Saint-Laurent, près de Bécancour, au Québec.

Les données sur les rejets radioactifs dans les effluents gazeux et liquides de la centrale sont présentées dans les graphiques suivants pour la période allant de 2001 à 2010. Dans les effluents gazeux, les radionucléides pertinents sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 7.1), l'iode 131 (figure 7.2), les gaz rares (figure 7.3), les matières particulaires radioactives (figure 7.4) et le carbone 14 (figure 7.5), alors que dans les effluents liquides, ce sont le tritium sous forme d'oxyde (figure 7.6), l'activité bêta-gamma globale (figure 7.7) et le carbone 14 (figure 7.8).



LRD depuis 1992 : $4,4 \times 10^5$ TBq

Figure 7.1 : Oxyde de tritium dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)

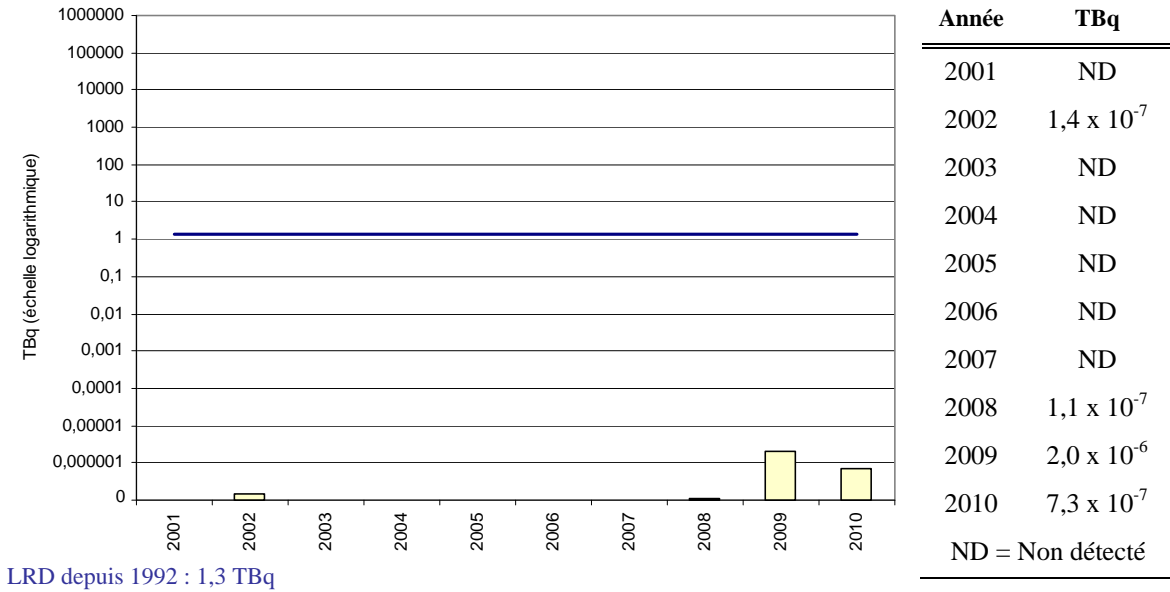


Figure 7.2 : Iode 131 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)

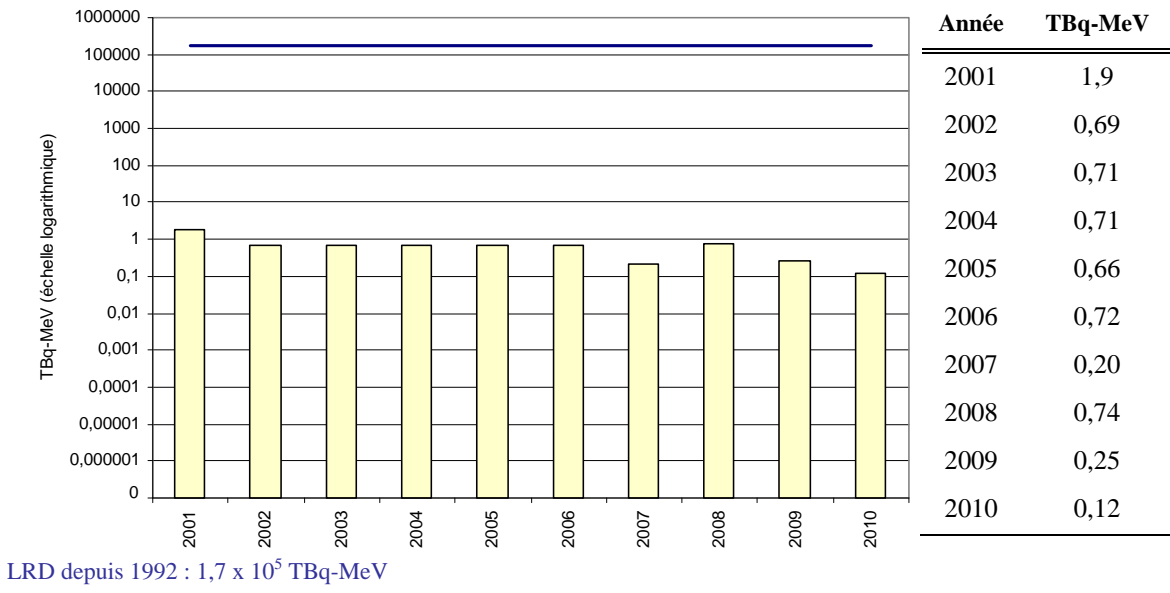
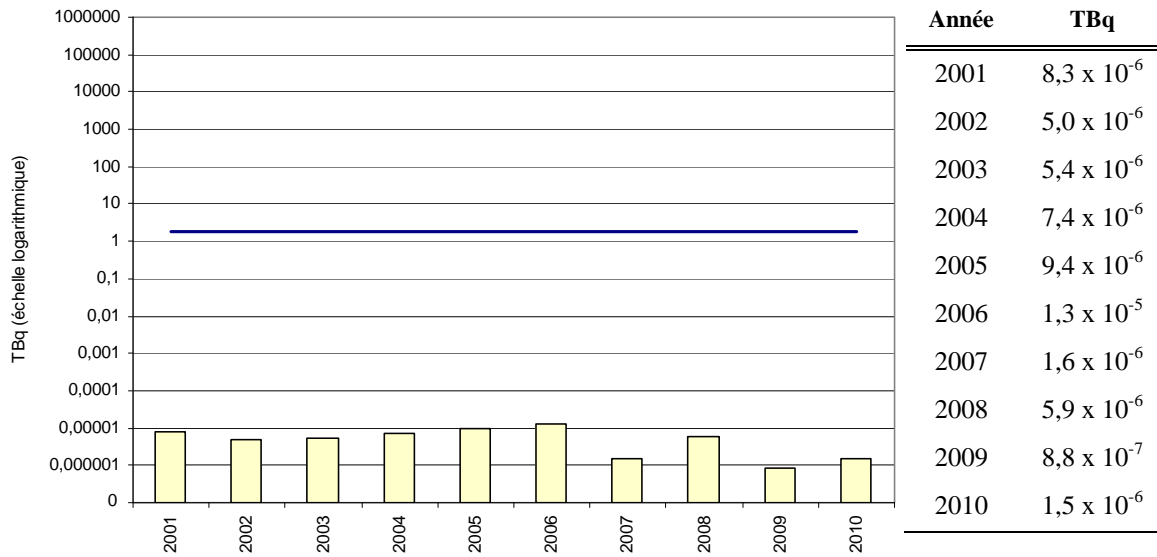
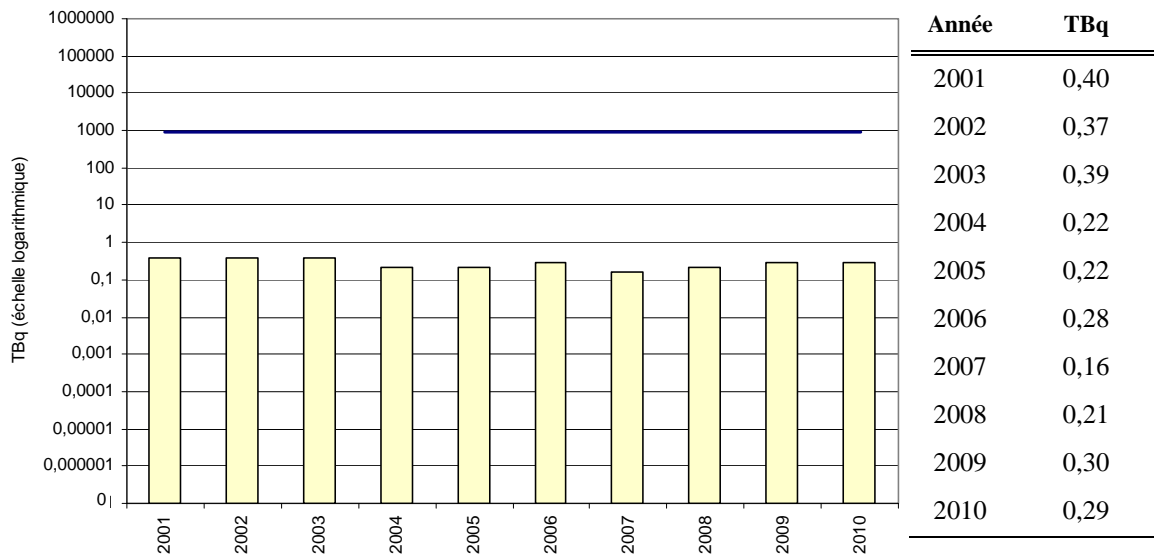


Figure 7.3 : Gaz rares dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)



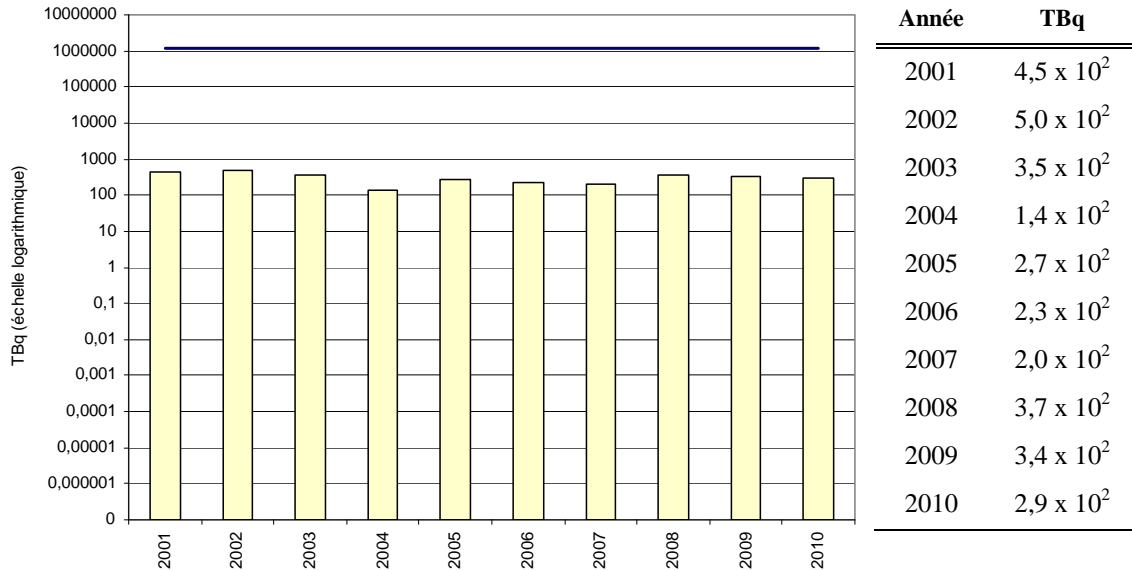
LRD depuis 1992 : 1,9 TBq

Figure 7.4 : Matières particulaires radioactives dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)



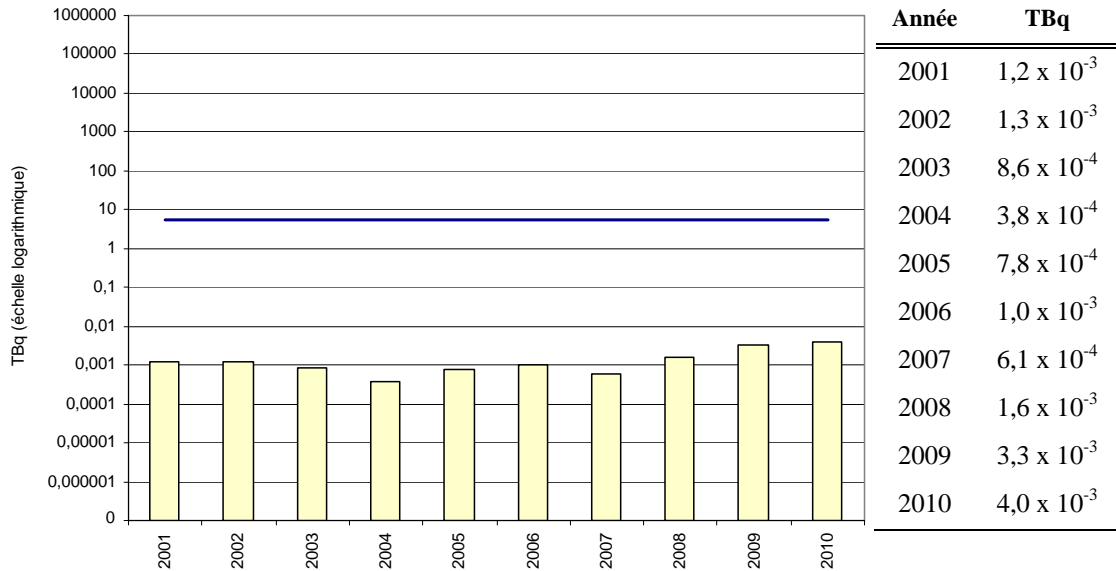
LRD de 1992 à 2003 : $9,1 \times 10^2$, LRD depuis 2003 : $8,8 \times 10^2$ TBq

Figure 7.5 : Carbone 14 dans les effluents gazeux de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)



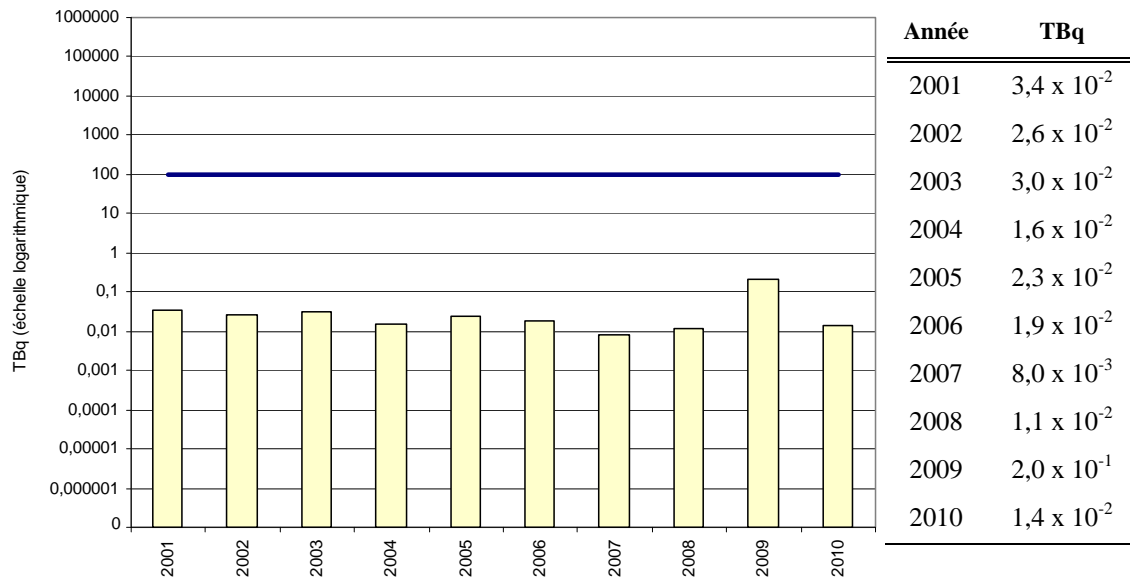
LRD depuis 1992 : $1,2 \times 10^6$ TBq

Figure 7.6 : Oxyde de tritium dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)



LRD depuis 1992 : 5,3 TBq

Figure 7.7 : Activité bêta-gamma globale dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)



LRD depuis 1992 : $1,0 \times 10^2$ TBq

Figure 7.8 : Carbone 14 dans les effluents liquides de la centrale nucléaire Gentilly-2 (2001-2010)

Glossaire

seuil d'intervention : S'entend d'une quantité précise de radionucléides (rejetée sous la forme d'effluents) qui, si elle est atteinte, peut indiquer que le titulaire de permis a partiellement perdu le contrôle d'un programme de protection de l'environnement et que des mesures particulières doivent être prises.

becquerel (Bq) : Unité d'activité dans le Système international d'unités (SI), qui indique la quantité de rayonnement émise par un isotope d'un élément. Un becquerel correspond à 1 désintégration par seconde ou à $2,7 \times 10^{-11}$ Ci.

limite de rejet dérivée (LRD) : Limite de rejet d'une substance radioactive d'une installation nucléaire autorisée. La LRD est telle que son respect assure une conformité raisonnable à la limite de dose réglementaire pour le public.

limite de dose : Limite de dose de rayonnement précisée dans le *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN, et qui réduit le risque des effets nocifs sur la santé dus à la radioexposition.

iode 131 (I 131) : Un des nombreux radio-isotopes de l'iode produits durant l'exploitation normale d'un réacteur nucléaire.

carbone 14 : Isotope radioactif du carbone produit durant l'exploitation normale des réacteurs nucléaires CANDU.

activité bêta-gamma globale : Mesure de toute l'activité bêta-gamma, peu importe la source des radionucléides. Les mesures globales permettent d'étudier les échantillons pour détecter les taux relatifs de radioactivité.

rayonnement ionisant : Toute particule atomique ou subatomique ou toute onde électromagnétique ayant suffisamment d'énergie pour ioniser (c.-à-d. produire des atomes chargés par suite de la perte ou du gain d'électrons) la matière qui l'absorbe. Le rayonnement ionisant comprend les particules alpha et bêta et les rayons gamma, ainsi que les neutrons et d'autres particules.

irradiation : Exposition au rayonnement.

échelle logarithmique : Échelle exponentielle dans laquelle la distance qui sépare des grandeurs par rapport à un point de référence est proportionnelle à leurs exposants plutôt qu'à leur relation linéaire. La présentation de données à l'échelle logarithmique est utile lorsque les données couvrent une vaste gamme de valeurs.

gaz rares : Famille de gaz chimiquement inertes : xénon, argon, krypton, néon et hélium. Les radio-isotopes de gaz rares sont produits pendant l'exploitation d'un réacteur nucléaire.

radionucléide : Matière comportant un noyau atomique instable, dont la radioactivité décroît ou qui se désintègre spontanément en émettant un rayonnement.

radioactivité : Désintégration spontanée du noyau d'un atome par expulsion de particules. Elle peut s'accompagner d'un rayonnement électromagnétique. Les solides, les liquides et les gaz peuvent être radioactifs.

personne représentative : Personne qui reçoit une dose de rayonnement et qui est représentative des personnes les plus susceptibles de recevoir les doses les plus élevées dans la population. Bien que le concept de personne représentative soit le même pour toutes les centrales nucléaires du Canada, la description de la personne représentative est propre à chaque centrale. Elle est basée sur l'analyse des radionucléides rejetés et des voies d'exposition propres à la centrale.

sievert (Sv) : Unité de dose SI qui correspond au rem ($1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$). Produit de la dose absorbée (en grays) et du facteur de pondération radiologique.

tritium : Isotope radioactif de l'hydrogène ayant un nombre de masse de trois. L'exploitation normale des réacteurs CANDU produit du tritium. Le tritium élémentaire correspond à la forme HT et l'oxyde de tritium à la forme HTO.